

Aus dem Med. Zentrum für Radiologie
des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg
(Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. med. A. H. Mahnken)

**LEITLINIENBASIERTE ANFORDERUNGSPROFILE VON BILDGEBENDEN
VERFAHREN IM KARDIOVASKULÄREN SYSTEM**

- Eine systematische vergleichende Untersuchung von evidenzbasierten Leitlinien -

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
dem Fachbereich Humanmedizin der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

Daniel Karl Wunderlich
aus Forchheim

Marburg 2014

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg

am: 11. März 2014

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs.

Dekan: Prof. Dr. med. H. Schäfer

Referent: Prof. Dr. med. K. J. Klose

Korreferent: Prof. Dr. med. J. Schäfer

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
1. Einleitung und Ziele der Arbeit.....	8
2. Material und Methoden.....	12
2.1 Auswahlverfahren der kardiovaskulären Krankheitsbilder	12
2.2 Analysierte Quellen.....	20
2.2.1 Radiologische Leitlinien	22
2.2.1.1 ACR	22
2.2.1.2 RCR	23
2.2.2 Kardiovaskuläre Leitlinien	24
2.2.2.1 NICE	24
2.2.2.2 ACC/AHA.....	24
2.2.2.3 ICSI.....	25
2.2.2.4 SIGN	25
2.2.2.5 AHRQ	26
2.2.2.6 ESC	26
2.2.2.7 CCS	27
2.2.2.8 BHS	27
2.2.2.9 BCS	28
2.2.2.10 NHF	28
2.2.2.11 DGK.....	28
2.2.2.12 NZMA.....	29
2.2.3 Andere Quellen.....	29
2.2.3.1 UpToDate	29
2.2.3.2 SSK	30
2.2.3.3 Konsensusempfehlungen der DRG/DGK/DGPK.....	30
2.3 Problematik der Leitlinienanalyse	31
2.3.1 Darstellung und Ausarbeitung von Leitlinien zu bildgebenden	31
Verfahren
2.3.2 Evidenzdefizit.....	31
2.4 Die Einteilung der Evidenz- und Empfehlungsgrade.....	32
2.4.1 Die Entwicklung der Evidenz- und Empfehlungsklassifikation	32
2.4.2 Unterschiedliche Klassifikationssysteme	32
2.4.3 Klassifikationssysteme verschiedener Leitlinienanbieter	35

2.4.3.1 ACR	35
2.4.3.2 RCR.....	35
2.4.3.3 NICE	35
2.4.3.4 ACC/AHA.....	36
2.4.3.5 ICSI.....	36
2.4.3.6 SIGN	37
2.4.3.7 AHRQ	37
2.4.3.8 ESC/CCS.....	37
2.4.3.9 BHS	37
2.4.3.10 BCS	38
2.4.3.11 NHF	38
2.4.3.12 DGK.....	38
2.4.3.13 ACCP	38
2.4.4 Darstellung der Evidenzen und Empfehlungen verschiedener	40
Leitlinienanbieter.....	.
2.4.4.1 Anwendbarkeit und Problematik der Darstellung von	40
Klassifikationssystemen.....	.
2.4.4.2 Vereinheitlichung der Evidenz- und Empfehlungsklassifikation	41
2.4.4.3 Graphische Darstellung der Evidenz- und Empfehlungs-	44
klassifikation
2.5 Vorgehen bei der vergleichenden Leitlinienanalyse	45
2.6 Implementierung der Daten im Intranet des Klinikums	46
2.6.1 Interne Empfehlungen	46
2.6.2 Kumulative Tabellen mit Evidenzgrundlagen.....	47
2.7 Das DELBI-Verfahren	48
2.7.1 Definition.....	48
2.7.2 Entwicklung	48
2.7.3 Ziele und Anwendung.....	49
2.7.4 Inhalt.....	49
2.7.5 Bewertung	53
3. Ergebnisse.....	54
3.1 Interne Empfehlungen zur bildgebenden Diagnostik bei.....	54
Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems.....	.
3.1.1 Hypertonie	54

3.1.2 Akute ischämische Herzkrankheiten.....	55
3.1.2.1 Instabile Angina pectoris.....	55
3.1.2.2 Transmuraler Myokardinfarkt (STEMI).....	56
3.1.2.3 Akuter subendokardialer Myokardinfarkt (NSTEMI).....	57
3.1.3 Chronische ischämische Herzkrankheiten.....	59
3.1.4 Pulmonale Hypertonie	60
3.1.5 Akute Perikarditis.....	61
3.1.6 Erkrankungen der Herzklappen	62
3.1.7 Kardiomyopathien.....	64
3.1.8 Chronische Herzinsuffizienz	65
3.1.9 Krankheiten der Arterien, Arteriolen und Kapillaren.....	66
3.1.9.1 Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)	66
3.1.9.2 Aortendissektion	67
3.1.9.3 Aneurysma der Aorta abdominalis.....	68
3.1.10 Krankheiten der Venen und Lymphgefäße	69
3.1.10.1 Tiefe Beinvenenthrombose	69
3.1.10.2 Paget-von-Schroetter-Syndrom	70
3.1.11 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems.....	71
3.2 Ergebnisse der DELBI-Bewertung der einzelnen Leitlinien	73
3.2.1 Domäne 1: Geltungsbereich und Zweck.....	73
3.2.2 Domäne 2: Beteiligung von Interessengruppen.....	74
3.2.3 Domäne 3: Methodologische Exaktheit der Leitlinienentwicklung.....	75
3.2.4 Domäne 4: Klarheit und Gestaltung.....	77
3.2.5 Domäne 5: Generelle Anwendbarkeit	78
3.2.6 Domäne 6: Redaktionelle Unabhängigkeit.....	79
3.2.7 Domäne 7: Anwendbarkeit im deutschen Gesundheitssystem.....	80
3.2.8 Domäne 8: Methodologische Exaktheit der Leitlinienentwicklung bei.....	81
der Verwendung existierender Leitlinien	
4. Diskussion	82
4.1 Grundlagen der evidenzbasierten Medizin	82
4.2 Suchstrategien nach evidenzbasierten Informationen	83
4.3 Die Umsetzung in die Praxis - Entwicklung von Leitlinien.....	85
4.4 Die Weiterentwicklung der evidenzbasierten Medizin.....	88
4.5 Evidenzbasierte Medizin in der bildgebenden Diagnostik –.....	91

Evidence based Radiology (EBR)	
4.6 Die Leitlinien als Instrumente des Qualitätsmanagements	94
4.7 Die Anwendung des DELBI- Verfahrens auf radiologische Leitlinien	96
4.8 Die Leitlinien als Umsetzung der Richtlinien für den Strahlenschutz	98
4.9 Integration interner Empfehlungen in die klinische Praxis.....	99
5. Zusammenfassung	101
6. Summary.....	103
7. Literaturverzeichnis.....	105
8. Anhang	116
8.1 Abkürzungsverzeichnis.....	116
8.2 Evidenz- und Empfehlungstabellen der verschiedenen Leitlinienanbieter	119
zu den jeweiligen Krankheitsbildern.....	
8.2.1 Hypertonie	119
8.2.2 Akute ischämische Herzkrankheiten.....	119
8.2.2.1 Instabile Angina pectoris.....	119
8.2.2.2 Transmuraler Myokardinfarkt (STEMI).....	121
8.2.2.3 Akuter subendokardialer Myokardinfarkt (NSTEMI).....	122
8.2.3 Chronische ischämische Herzkrankheiten.....	123
8.2.3.1 Atherosklerotische Herzkrankheit	123
8.2.3.2 Ischämische Kardiomyopathie	124
8.2.3.3 Chronisch ischämische Herzkrankheit.....	124
8.2.4 Pulmonale Hypertonie	126
8.2.5 Akute Perikarditis.....	127
8.2.6 Erkrankungen der Herzklappen	127
8.2.6.1 Akute und subakute Endokarditis	127
8.2.6.2 Mitralklappeninsuffizienz.....	129
8.2.6.3 Mitralklappenprolaps.....	130
8.2.6.4 Mitralklappenstenose	131
8.2.6.5 Aortenklappenstenose	132
8.2.6.6 Aortenklappeninsuffizienz	133
8.2.6.7 Trikuspitalklappenstenose	134
8.2.6.8 Trikuspitalklappeninsuffizienz	135
8.2.7 Kardiomyopathien.....	136
8.2.7.1 Hypertrophische obstruktive Kardiomyopathie.....	136

8.2.7.2 Restriktive Kardiomyopathie	137
8.2.7.3 Hypertensive Kardiomyopathie	138
8.2.7.4 Valvuläre Kardiomyopathie	138
8.2.7.5 Amyloid-Kardiomyopathie	139
8.2.8 Chronische Herzinsuffizienz	140
8.2.9 Krankheiten der Arterien, Arteriolen und Kapillaren	142
8.2.9.1 Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)	142
8.2.9.2 Aortendissektion	143
8.2.9.2.1 Akute Aortendissektion	143
8.2.9.2.2 Chronische Aortendissektion	144
8.2.9.3 Aneurysma der Aorta abdominalis	145
8.2.10 Krankheiten der Venen und Lymphgefäße	146
8.2.10.1 Tiefe Beinvenenthrombose	146
8.2.10.2 Paget-von-Schroetter-Syndrom	147
8.2.11 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems	148
8.2.11.1 Angeborene Fehlbildungen der Herzsepten	148
8.2.11.2 Ventrikelseptumdefekt	149
8.2.11.3 Vorhofseptumdefekt	150
8.2.11.4 Defekt des Vorhof- und Kammerseptums	151
8.2.11.5 Fallot-Tetralogie	151
8.2.11.6 Pulmonalklappenstenose	152
8.2.11.7 Ebstein-Anomalie	153
8.2.11.8 Bicuspitale Aortenklappe	153
8.2.11.9 Angeborene subvalvuläre Aortenstenose	154
8.2.11.10 Persistierender Ductus arteriosus	154
8.2.11.11 Aortenisthmusstenose	155
8.3 Liste der Krankheitsbilder mit nur einem Leitlinienanbieter	156
8.3.1 Rheumatisches Fieber	156
8.3.2 Hypertensive Herzkrankheit	156
8.3.3 Prinzmetal Angina pectoris	157
8.3.4 Akute Komplikationen nach akutem Myokardinfarkt	157
8.3.4.1 Hämoperikard	157
8.3.4.2 Ventrikelseptumruptur	158
8.3.4.3 Papillarmuskelruptur	158

8.3.4.4 Linksventrikuläres Aneurysma	159
8.3.4.5 Linksventrikuläres Pseudoaneurysma	159
8.3.5 Arteriovenöse Malformation der Lungengefäße	160
8.3.6 Erkrankungen des Perikards	161
8.3.6.1 Chronische konstriktive Perikarditis	161
8.3.6.2 Perikardtamponade	162
8.3.6.3 Tuberkulöse Perikarditis	163
8.3.7 Erkrankungen des Myokards	163
8.3.7.1 Myokarditis.....	163
8.3.7.2 Endomyokardfibrose	164
8.3.8 Akute Herzinsuffizienz	164
8.3.9 Krankheiten der Arterien, Arteriolen und Kapillaren.....	165
8.3.9.1 Aneurysma der Aorta thoracica	165
8.3.9.2 Thrombangitis obliterans	165
8.3.9.3 Embolie und Thrombose der unteren Extremitäten	166
8.3.9.4 Arteriovenöse Fistel der unteren Extremitäten.....	166
8.3.10 Krankheiten der Venen und Lymphgefäße	167
8.3.10.1 Armvenenthrombose mit vorheriger Katheterplatzierung.....	167
8.3.10.2 Budd-Chiari-Syndrom	167
8.3.10.3 Varizen der unteren Extremitäten	168
8.3.11 Gefäßkrankheiten des Darmes	168
8.3.11.1 Akute Mesenterialischämie	168
8.3.11.2 Chronische Mesenterialischämie	169
8.3.12 Marfan-Syndrom	169
8.4 Klassifikationssysteme der Leitlinienanbieter	170
8.4.1 Radiologische Leitlinienanbieter	170
8.4.1.1 ACR	170
8.4.1.2 RCR.....	171
8.4.2 Kardiovaskuläre Leitlinienanbieter	172
8.4.2.1 NICE/BCS.....	172
8.4.2.2 ACC/AHA/ESC/CCS.....	173
8.4.2.3 ICSI.....	173
8.4.2.4 SIGN/NZMA.....	174
8.4.2.5 AHRQ	175

8.4.2.6 BHS	176
8.4.2.7 NHF	176
8.4.2.8 DGK	177
8.4.3 Sonstige Leitlinienanbieter	178
9. Lebenslauf	180
10. Verzeichnis der akademischen Lehrer	181
11. Danksagung	182
12. Erklärung	183

1. Einleitung und Ziele der Arbeit

Bereits in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts lassen sich Hinweise auf die evidenzbasierte Medizin (EBM) finden. Damals entwickelten britische Ärzte das Konzept der „medical arithmetic“ (William Black: Arithmetic and Medical Analysis of the Diseases and Mortality of the Human Species, London 1789). Im Jahre 1793 wird erstmals der Begriff der Evidenz in der Medizin durch den Artikel "An attempt to improve the Evidence of Medicine" des schottischen Arztes George Fordyce verwendet (Tröhler U 2000).

Trotz dieser sehr frühen Einführung erlangte das Konzept und die Methodik der EBM erst in den letzten Jahren in der wissenschaftlichen Welt vermehrte Aufmerksamkeit. Eine Gruppe von Wissenschaftlern der McMaster Universität in Hamilton, Kanada, um David Sackett, sorgten für die Einführung und Verbreitung des Begriffs der evidenzbasierten Medizin Anfang der 90er Jahre (Gorman C 2007).

Der Begriff „Evidenz“ stammt aus dem Lateinischen - „evidentia“: Offenkundigkeit, völlige Klarheit. Dies entspricht nicht der deutschen Verwendung, die sich nach der Übersetzung des englischen Wortes „evidence“: Beweis, Beleg; orientiert. Er bezieht sich auf die Informationen wissenschaftlicher Studien und klinischer Erfahrungen, die einen Sachverhalt bekräftigen oder widerlegen (EBM Working Group 1992-95).

Nach Sackett ist die evidenzbasierte Medizin definiert als der „gewissenhafte, ausdrückliche und vernünftige Gebrauch der gegenwärtig besten externen, wissenschaftlichen Evidenz für Entscheidungen in der medizinischen Versorgung individueller Patienten“ (Sackett DL et al. 1996).

Davon abgeleitet lässt sich das ärztliche Handeln im Sinne der evidenzbasierten Medizin als „Integration individueller Expertise mit der bestmöglichen externen Evidenz aus systematischer Forschung bei der Entscheidungsfindung im Sinne des Patienten“ verstehen (Oxmann AD et al. 1993).

Die EBM stützt sich auf drei Säulen (Torpy JM et al. 2006):

- a) individuelle klinische Erfahrungen
- b) Werte und Wunschvorstellungen des Patienten
- c) aktueller Stand der klinischen Forschung

Es ist das angestrebte Ziel, durch die externe Evidenz eine Neubewertung bisher akzeptierter diagnostischer Tests und therapeutischer Verfahren durchzuführen und

sie durch wirksamere, genauere und sicherere Vorgehensweisen zu ersetzen. So sollen Ärzte sowohl ihre klinische Expertise als auch die beste verfügbare externe Evidenz einsetzen, da sich beide Faktoren ergänzen und keine der beiden Faktoren alleine ausreichend sind, um eine geeignete Behandlung für einen individuellen Patienten durchzuführen (Sackett DL et al. 1996).

Vor allem soll durch evidenzbasiertes ärztliches Handeln eine Verbesserung der Behandlungsqualität durch eine Verminderung von ineffektiven oder für den Patienten schädlichen Maßnahmen erfolgen (Evans D 2003).

Der Terminus der „evidence based practice“ wird als Begriff mit der „evidence based medicine“ häufig synonym verwendet.

Der Prozess der evidenzbasierten Medizin gliedert sich in 5 Phasen (Rosenberg W et al. 1995):

1. Fragestellung: Übersetzung der klinischen Problematik in eine beantwortbare Frage
2. Literaturrecherche: Suche nach relevanter, zuverlässiger Evidenz
3. Evidenzbewertung: kritische Bewertung der recherchierten Literatur (Evidenz) in Bezug auf die Validität
4. Umsetzung: Anwendung der ausgewählten und bewerteten Literatur (Evidenz) auf den individuellen Fall
5. Evaluation: Anpassung des bisherigen Vorgehens

Um die Anwendung von EBM zu ermöglichen, wurden sogenannte Leitlinien entwickelt. Hierbei handelt es sich um „systematisch entwickelte Aussagen zur Unterstützung der Entscheidungsfindung von Ärzten und gegebenenfalls anderen Gesundheitsberufen sowie Patienten für die angemessene Vorgehensweise bei vorgegebenen Gesundheitsproblemen“ (www.delbi.de).

Sie sind als rechtlich nicht verbindliche Entscheidungshilfe zu verstehen, von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann. Jedoch entbinden sie den Arzt nicht davon, zu prüfen, ob die Anwendung im konkreten Fall sinnvoll ist. Leitlinien gelten als wesentlicher Bestandteil des Qualitätsmanagements im Gesundheitswesen, deren Hauptziel es ist unter der Rücksichtnahme auf vorhandene Ressourcen, eine gute klinische Praxis zu fördern und die Öffentlichkeit darüber in Kenntnis zu setzen (www.delbi.de).

Zudem sollen sie das umfangreiche Wissen zu verschiedenen Versorgungsproblemen werten, gegensätzliche Standpunkte klären und das derzeitige Vorgehen der Wahl durch Abwägung von Nutzen und Schaden für den Patienten definieren. Grundlage hierfür ist eine systematische Literaturanalyse. Eine der umfangreichsten Leitliniendatenbanken ist das National Guideline Clearinghouse (www.guideline.gov). Hier finden sich Leitlinien zu sämtlichen medizinischen Fachgebieten, so auch zur bildgebenden Diagnostik.

Die Empfehlungen zur Anwendung bildgebender Verfahren sollen zum einen die klinische Praxis in radiologischen Abteilungen optimieren, aber auch helfen, die medizinische Strahlenexposition zu minimieren (Roberts D et al. 1998).

Dazu muss man wissen, dass die radiologischen Leistungen im Gesundheitssystem einen Kostenanteil von bis zu 15% ausmachen (Hammett RJH et al. 2002) und die Einsparungen durch unangemessene Anforderungen bildgebender Verfahren bei bis zu 30% liegen (Picano E 2004).

Um diese vermeidbaren Belastungen zu vermindern, ist es notwendig, dass man die evidenzbasierten Informationen dem Zuweiser einfach und schnell an den Ort der Behandlung, dem sogenannten „point of care“, zugänglich macht, da dieser häufig nicht über die aktuellsten Leitlinien im Bereich der bildgebenden Diagnostik verfügt, und eine Kommunikation zwischen Zuweiser und Radiologen oft zu personal- und zeitintensiv ist (Baker SR et al. 1984).

Der schnelle Zugriff am „point of care“ soll durch interne Leitlinien gewährleistet werden, die eine Zusammenfassung der Informationen zur Bildgebung aus bereits vorbestehenden Leitlinien darstellen und als klinikumsinterne Standards angesehen werden können (Müller H et al. 2001).

Allerdings ist festzuhalten, dass Fragen zu bildgebenden Verfahren im Gegensatz zu therapeutischen Fächern in der EBM bislang vernachlässigt wurden (Puig S et al. 2006).

So ist evidenzbasiertes Wissen zur angemessenen Anwendung von bildgebenden Verfahren zum einen nur in geringem Umfang vorhanden und zum anderen in zahlreichen Leitlinien verstreut.

Aus diesem Grund ist es notwendig, eine systematische und vergleichende Untersuchung von bereits vorhandenen evidenzbasierten Leitlinien durchzuführen und damit Überweisungskriterien für bildgebende Verfahren zu erarbeiten.

Diese Arbeit dient nicht dazu, eigene Leitlinien zu entwickeln, sondern soll bereits verfügbare nationale und internationale Leitlinien untersuchen und daraus klinikumsinterne Anforderungsprofile für die radiologische Bildgebung bei kardiovaskulären Erkrankungen formulieren. Der Schwerpunkt liegt bei den zu erstellenden Anforderungsprofilen auf der Präzision, aber auch auf der Verständlichkeit und Übersichtlichkeit. Diese sollen als Empfehlungen für die Anwendung bildgebender Verfahren bei Erkrankungen des kardiovaskulären Systems Gültigkeit besitzen.

2. Material und Methoden

2.1 Auswahlverfahren der kardiovaskulären Krankheitsbilder

Um eine möglichst vollständige und übersichtlich strukturierte Auflistung an kardiovaskulären Krankheitsbildern zu bekommen, wurde als Grundlage für das Auswahlverfahren die aktuelle Auflage der „International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems“, kurz ICD-10 verwendet. Sie wurde ursprünglich von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) erstellt und im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit vom Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) ins Deutsche übertragen und herausgegeben (www.dimdi.de).

Seit dem Jahre 2000 wird die ICD-10 zur Verschlüsselung von Diagnosen der ambulanten und stationären Versorgung eingesetzt, insbesondere für das pauschalisierte Entgeltsystem G-DRG (German Diagnosis Related Groups). Aus diesem Grund wird seit 2004 die ICD-10-GM, die sogenannte „German Modification“ verwendet. Es erfolgt eine jährliche Überarbeitung der ICD-Klassifikation.

Das ICD-Register stellt eine Verschlüsselung von Diagnosen mit einem 3 bis 5 stelligen Schlüssel dar. Die dreistellige Verschlüsselung gibt Hinweise auf die grobe Bezeichnung der Diagnose, z.B. I 25 für chronisch ischämische Herzkrankheit, während der 4 bzw. 5 stellige Schlüssel eine präzisere Diagnose angeben lässt:

z.B. I 25.11 Atherosklerotische Herzkrankheit, Ein-Gefäß-Erkrankung.

Je nach Art und Genauigkeit der bearbeiteten Leitlinie wird in dieser Arbeit der 3, 4 oder 5-stellige Verschlüsselungscode verwendet.

Da die Krankheitsbilder im ICD-Register nach Organsystemen gegliedert sind und sämtliche spezifischen Unterteilungen der einzelnen Krankheitsbilder dargelegt wurden, gibt das ICD-10 einen guten Überblick über das Gebiet der kardiovaskulären Erkrankungen, und soll damit als Vorlage für eine möglichst vollständige Suche nach den Leitlinien zu den einzelnen Krankheitsbildern dienen.

Die Suche wurde eingeschränkt auf Krankheitsbilder, zu deren Diagnostik bildgebende Verfahren verwendet werden können oder sollen. Es wurden zerebrovaskuläre Erkrankungen, sowie die Diagnostik von Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Kindern ausgeschlossen.

Folgende Diagnosegruppen wurden ausgewählt:

1. I00 – I02 Akutes rheumatisches Fieber
 - I01 Rheumatisches Fieber mit Herzbeteiligung
- I10 – I15 Hypertonie
 - I10 Essentielle Hypertonie
 - I11 Hypertensive Herzkrankheit
- I20 – I25 Ischämische Herzkrankheiten
 - I20 Angina pectoris
 - I21 Akuter Myokardinfarkt
 - I23 Bestimmte akute Komplikationen nach akutem Myokardinfarkt
 - I25 Chronisch ischämische Herzkrankheit
- I26 – I28 Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes
 - I27 Sonstige pulmonale Herzkrankheiten
 - I28 Sonstige Krankheiten der Lungengefäße
- I30 – I52 Sonstige Formen der Herzkrankheit
 - I30 Akute Perikarditis
 - I31 Sonstige Krankheiten des Perikards
 - I32 Perikarditis bei anderenorts klassifizierten Krankheiten
 - I33 Akute und subakute Endokarditis
 - I34 Nichtrheumatische Mitralklappenkrankheiten
 - I35 Nichtrheumatische Aortenklappenkrankheiten
 - I36 Nichtrheumatische Trikuspitalklappenkrankheiten
 - I37 Pulmonalklappenkrankheiten
 - I40 Akute Myokarditis
 - I42 Kardiomyopathie
 - I43 Kardiomyopathie bei anderenorts klassifizierten Krankheiten
 - I50 Herzinsuffizienz
- I70 – I79 Krankheiten der Arterien, Arteriolen und Kapillaren
 - I70 Atherosklerose
 - I71 Aortenaneurysma und –dissektion
 - I73 Sonstige periphere Gefäßkrankheiten
 - I74 Arterielle Embolie und Thrombose
 - I77 Sonstige Krankheiten der Arterien und Arteriolen

- I80 – I89 Krankheiten der Venen, der Lymphgefäße und der Lymphknoten, andernorts nicht klassifiziert
 - I80 Thrombose, Phlebitis und Thrombophlebitis
 - I82 Sonstige venöse Embolie und Thrombose
 - I83 Varizen der unteren Extremitäten

- 2. K55 – K63 Sonstige Krankheiten des Darmes
 - K55 Gefäßkrankheiten des Darmes

- 3. Q20 – Q28 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems
 - Q21 Angeborene Fehlbildungen der Herzsepten
 - Q22 Angeborene Fehlbildungen der Pulmonal- und der Trikuspidal-
 klappe
 - Q23 Angeborene Fehlbildungen der Aorten- und der Mitralklappe
 - Q25 Angeborene Fehlbildungen der großen Arterien
- Q80 – Q89 Sonstige angeborene Fehlbildungen
 - Q87 Sonstige näher bezeichnete angeborene Fehlbildungssyndrome
 mit Beteiligung mehrerer Systeme

Anhand dieser ausgewählten kardiovaskulären Krankheitsbilder erfolgt die Suche nach evidenzbasierten Leitlinien zu diesem Gebiet.

Die folgende Tabelle zeigt in verschiedenen Leitlinien gefundene Krankheitsbilder und deren Leitlinienanbieter in einer Übersicht.

Übersicht 2.1: Verzeichnis der Leitlinienanbieter und deren Leitlinien zu kardiovaskulären Erkrankungen

	RCR	ACR	NICE	ACC/ AHA	ICSI	SIGN	AHRQ	ESC	CCS	BHS	BCS	NHF	DGK	NZMA	UpTo Date	SSK	DRG/ DGK/ DGPk
Rheumatisches Fieber																	
Rheumatisches Fieber mit Herzbeteiligung												X			X		
Hypertonie																	
Essentielle Hypertonie	X	X			X			X		X						X	
Hypertensive Herzkrankheit								X							X		
Ischämische Herzkrankheiten																	
Instabile Angina pectoris		X		X				X			X				X		X
Prinzmetal Angina pectoris															X		
STEMI				X				X					X	X	X		X
NSTEMI				X				X			X		X		X		X
Hämoperikard								X							X		
Ventrikelseptumruptur								X							X		
Papillarmuskelruptur															X		
Atherosklerotische Herzkrankheit					X								X		X	X	
Linksventrikuläres Aneurysma															X		
Linksventrikuläres Pseudo- aneurysma															X		
Ischämische Kardiomyopathie									X						X	X	
Chronisch ischämische Herzkrankheit		X		X		X		X							X		X

2. Material und Methoden

	RCR	ACR	NICE	ACC/ AHA	ICSI	SIGN	AHRQ	ESC	CCS	BHS	BCS	NHF	DGK	NZMA	UpTo Date	SSK	DRG/ DGK/ DGPk
Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes																	
Pulmonale Hypertonie								X					X		X		
Arteriovenöse Fistel der Lungen- gefäße													X		X		
Erkrankungen des Perikards																	
Akute Perikarditis	X							X							X		X
Chronische konstriktive Perikarditis								X							X		X
Perikardtamponade								X							X		
Tuberkulöse Perikarditis															X		
Erkrankungen der Herzklappen																	
Akute und subakute Endokarditis		X		X				X					X		X		X
Mitralklappeninsuffizienz				X				X					X		X	X	X
Mitralklappenprolaps				X									X		X	X	
Mitralklappenstenose				X									X		X	X	X
Aortenklappenstenose				X				X					X		X	X	X
Aortenklappeninsuffizienz				X									X		X	X	X

	RCR	ACR	NICE	ACC/ AHA	ICSI	SIGN	AHRQ	ESC	CCS	BHS	BCS	NHF	DGK	NZMA	UpTo Date	SSK	DRG/ DGK/ DGPk
Trikuspitalklappeninsuffizienz													X		X	X	X
Pulmonalklappeninsuffizienz													X		X	X	
Erkrankungen des Myokards																	
Myokarditis															X		X
Hypertrophische obstruktive Kardiomyopathie				X				X	X						X	X	X
Endomyokardfibrose															X		
Restriktive Kardiomyopathie									X						X	X	X
Hypertensive Kardiomyopathie									X						X	X	
Valvuläre Kardiomyopathie									X							X	
Amyloid-Kardiomyopathie									X						X	X	
Herzinsuffizienz																	
Akute Herzinsuffizienz								X							X		
Chronische Herzinsuffizienz			X	X		X		X	X			X			X	X	
Krankheiten der Arterien und Kapillaren																	
pAVK	X	X		X		X									X	X	
Akute Aortendissektion	X	X						X							X	X	X

2. Material und Methoden

	RCR	ACR	NICE	ACC/ AHA	ICSI	SIGN	AHRQ	ESC	CCS	BHS	BCS	NHF	DGK	NZMA	UpTo Date	SSK	DRG/ DGK/ DGPK
Chronische Aortendissektion	X							X							X	X	X
Aneurysma der Aorta thoracica															X	X	
Aneurysma der Aorta abdominalis	X	X		X											X		
Thrombangitis obliterans															X		
Embolie und Thrombose der Arterien der unteren Extremitäten															X		
Arteriovenöse Fistel															X		
Krankheiten der Venen und Lymphgefäße																	
Tiefe Beinvenenthrombose	X	X			X		X				X				X	X	
Armvenenthrombose mit vorheriger Katheterplatzierung								X									
Paget-von-Schroetter-Syndrom		X					X								X		
Budd-Chiari-Syndrom															X		
Varizen der unteren Extremitäten															X	X	

	RCR	ACR	NICE	ACC/AHA	ICSI	SIGN	AHRQ	ESC	CCS	BHS	BCS	NHF	DGK	NZMA	UpTo Date	SSK	DRG/DGK/DGPK
Gefäßkrankheiten des Darmes																	
Akute Mesenterialischämie				X											X		
Chronische Mesenterialischämie				X											X		
Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems																	
Angeborene Fehlbildungen der Herzhöhlen		X						X					X			X	
Ventrikelseptumdefekt								X					X		X	X	X
Vorhofseptumdefekt								X					X		X	X	X
Defekt des Vorhof- und Kammerseptums								X					X			X	
Fallot-Tetralogie								X					X		X	X	
Pulmonalklappenstenose								X					X		X	X	X
Ebstein-Anomalie								X					X		X	X	X
Bicuspitale Aortenklappe				X											X	X	
Angeborene subvalvuläre Aortenstenose								X					X			X	X
Persistierender Ductus arteriosus								X					X		X		X
Aortenisthmusstenose								X					X		X		X
Marfan-Syndrom								X									

2.2 Analysierte Quellen

Eine systematische Suche nach evidenzbasierten radiologischen und kardiovaskulären Leitlinien erfolgte über das Internet. Als Ausgangspunkte dienten hierbei die Fachportale www.leitlinien.de und www.guideline.gov. Beide Portale enthalten sowohl rein radiologische Leitlinien, als auch Leitlinien aus dem Bereich der Herz-/Kreislauf-Erkrankungen. Letztere wurden nur dann berücksichtigt, wenn sie auch Empfehlungen zur bildgebenden Diagnostik beinhalteten.

Zunächst soll nun näher auf das Suchportal Leitlinien.de eingegangen werden. Es handelt sich dabei um den Leitlinien-Informations- und Recherchedienst des Ärztlichen Zentrums für Qualität in der Medizin (ÄZQ), einem gemeinsamen Institut von Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung. Es besteht eine Kooperation des ÄZQ mit der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), dem deutschen Netzwerk für evidenzbasierte Medizin (DNEbM), dem Guidelines International Network (G-I-N) und der European Society for Quality in Healthcare (ESQH).

Leitlinien.de bietet sowohl eine Linksammlung zu nationalen und internationalen Leitlinien, die nach Anbieter, Themen und Fachgebiete geordnet ist, als auch Informationen zur Entwicklung, Bewertung und Anwendung von evidenzbasierten Leitlinien (www.leitlinien.de).

Das Suchportal guideline.gov des National Guideline Clearinghouse (NGC) stellt eine öffentliche Datenbank evidenzbasierter Leitlinien zur Verfügung. Das NGC ist eine Initiative der Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) des U.S Department of Health and Human Services.

An Suchoptionen verfügt guideline.gov über eine direkte Schlagwortsuche. Zum anderen kann über die detaillierte Suchfunktion „Disease/Condition“ eine Auflistung vorhandener Leitlinien nach physiologischen Systemen beziehungsweise nach Körperregionen geordnet gefunden werden. Alternativ dazu kann man über den Link „Guideline Resources“ Leitliniendatenbanken mit ähnlichem Inhalt erreichen (www.guideline.gov).

Als weitere Informationsquellen wurde die Datenbank UpToDate und die Suchmaschine Medline Pubmed verwendet, um einzelne Krankheitsbilder, deren Leitlinien in oben genannten Internetportalen nicht vorkamen oder zu denen nur wenig evidenzbasierte Informationen gefunden wurde, mit evidenzbasierten Empfehlungen abzudecken.

Zudem wurden Empfehlungen aus der aktualisierten „Orientierungshilfe für bildgebende Untersuchungen“ der Strahlenschutzkommission vom Dezember 2008 in die Auswertung mit einbezogen (www.ssk.de).

Als Ausschlusskriterien galten, außer der Orientierungshilfe der Strahlenschutzkommission, Überweisungskriterien und nicht evidenzbasierte Leitlinien, folgende Leitlinien:

- „Orientierungshilfe Radiologie – Anleitung zum optimalen Einsatz der klinischen Radiologie“. Sie ist ein Projekt der österreichischen Röntgengesellschaft, des Verbandes für Bildgebende Diagnostik Österreich, des Verbandes für medizinischen Strahlenschutz Österreich und der Bundesfachgruppe Radiologie der Österreichischen Ärztekammer und basiert auf den Leitlinien des Royal College of Radiologists (RCR). Es lassen sich in der Orientierungshilfe jedoch keine Angaben zur Evidenzeinteilung machen (<http://orientierungshilfe.vbdo.at>).
- „Anforderungsratgeber Radiologie“. Die Leitlinien basieren ebenfalls auf der Broschüre „Making the best use of a Department of Clinical Radiology: Guidelines for Doctors“, welche vom Royal College of Radiologists (GB) im Jahre 1998 erstmals veröffentlicht und seither regelmäßig aktualisiert wurde. Diese sind auf deutsche Verhältnisse nur eingeschränkt übertragbar, so dass Radiologennetze in Süddeutschland und die Curagita AG, einer Management- und Verbundgesellschaft für Radiologen (www.curagita.net) gemeinsam diesen Anforderungsratgeber entwickelt haben, der eine Anpassung der Leitlinien an den aktuellen Stand der Technik für die niedergelassenen Ärzte in Deutschland enthält. Es fehlt allerdings im Gegensatz zu den Leitlinien des RCR ein Evidenznachweis (www.anforderungsratgeber.de).
- Alle Leitlinien, die keine Informationen zur bildgebenden Diagnostik enthielten.

2.2.1 Radiologische Leitlinien

2.2.1.1 ACR

Die Appropriateness Criteria des American College of Radiology (ACR) sind evidenzbasierte Leitlinien, die es dem anwendenden Arzt leichter machen sollen, angemessene Entscheidungen bei der Diagnostik oder Behandlung von spezifischen Krankheitsbildern zu treffen. Sie wurden erstmals von der ACR Task Force im Jahre 1993 veröffentlicht und werden jährlich geprüft und regelmäßig aktualisiert. Die Appropriateness Criteria nehmen eine gesonderte Stellung ein, da sie im Gegensatz zu den meisten anderen Leitlinien nicht nur die optimalen bildgebenden Verfahren, sondern alle diagnostischen Untersuchungsmethoden auflisten und jeder einen Score-Wert von 9 (angemessen) bis 1 (nicht angemessen) zuteilen.

Die Entwicklung der Leitlinienempfehlungen basiert auf einer Kombination der verfügbaren Evidenz wissenschaftlicher Studien und, falls diese nicht ausreichend vorhanden sein sollte, auch auf dem Konsens von Expertengruppen der diagnostischen Bildgebung, interventionellen Radiologie und Strahlentherapie. Außerdem befinden sich in den jeweiligen Gremien auch Fachleute anderer medizinischer Fachrichtungen. Dieses Bewertungsverfahren bezeichnet man als modifiziertes Delphi-Verfahren.

Die erarbeiteten Empfehlungen sind schließlich in Tabellenform dargestellt, wobei jedes bildgebende Verfahren, je nach Score-Wert in absteigender Reihenfolge aufgeführt ist. Im Anhang finden sich noch Erläuterungen zur Bewertung der einzelnen bildgebenden Verfahren und deren zugrundeliegenden evidenzbasierten Quellen.

Man kann die Appropriateness Criteria sowohl online abrufen als auch in gedruckter Form erhalten. Der aktuelle Stand vom Juni 2010 umfasst Leitlinien über nahezu 170 Themen mit über 850 Varianten (www.acr.org).

2.2.1.2 RCR

Das Royal College of Radiologists (RCR) publizierte erstmals im Jahre 1989 evidenzbasierte Überweiskriterien unter dem Titel „Making the best use of clinical radiology services“. In ihrer 4. Auflage wurden die Patientenschutzrichtlinien 97/43 der EURATOM umgesetzt. Die RCR-Empfehlungen waren damit die ersten Leitlinienanbieter Europas, die besagte Richtlinien berücksichtigten. In den folgenden Jahren wurden diese Leitlinien stetig aktualisiert und überarbeitet. Die neueste, 6. Auflage stammt aus dem Jahre 2007 und enthält mittlerweile über 300 Leitlinien.

Sie beruhen in erster Linie auf der besten vorhandenen Evidenz und auf Expertenmeinungen, falls widersprüchliche oder fehlende Evidenz vorliegt. Die Ziele der veröffentlichten Überweiskriterien bestehen darin, die klinischen Arbeitsabläufe zu verbessern, indem zuweisenden Ärzten, Radiologen und anderen Heilberufen die angemessenste bildgebende Untersuchung für eine Vielzahl von klinischen Fragestellungen vorgestellt werden und somit die Kommunikation zwischen Zuweisern und Radiologen im Krankenhaus verbessert wird. Außerdem sollen Strahlenbelastungen für die Patienten durch unnötige und unangemessene Untersuchungen vermieden werden und damit auch Kosten für den Gebrauch teurer Geräte, Personal und anderer Ressourcen eingespart werden.

Die Leitlinien sind nach Körpersystemen unterteilt und enthalten Empfehlungen in tabellarischer Form. Sie gliedern sich in 4 Spalten:

1. klinische Fragestellung
2. mögliche bildgebende Verfahren
3. Empfehlungsgrad der jeweiligen Untersuchungsmethode
4. Kommentar zur Erläuterung der Empfehlung

Bei den gegebenen Empfehlungen werden 5 Grade unterschieden:

1. indiziert
2. Spezialverfahren
3. initial nicht indiziert
4. nicht routinemäßig indiziert
5. nicht indiziert

Es finden sich jedoch weder Hinweise auf einen Evidenzgrad, noch Literaturangaben und geplante Zeiträume für Updates (www.rcr.ac.uk).

2.2.2 Kardiovaskuläre Leitlinien

2.2.2.1 NICE

Das National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) ist eine Organisation des National Health Service (NHS) in Großbritannien mit Sitz in London und Manchester. Gegründet wurde das NICE im Jahre 1999, mit dem Ziel jeden Menschen den gleichen Zugang zu medizinischer Versorgung und eine hohe Behandlungsqualität über die NHS zu ermöglichen, unabhängig von der geografischen Lage des Wohnortes.

Das NICE arbeitet mit Experten des NHS, Kommunalbehörden und anderen Fachleuten aus öffentlichen oder privaten Bereichen zusammen. Ebenso werden Patienten und Pflegekräfte mit einbezogen. Es werden unabhängige, transparente Empfehlungen erarbeitet, die auf der bestmöglichen vorhandenen Evidenz basieren und die Meinungen von Experten berücksichtigen. NICE erstellt Leitlinien für das Gesundheitswesen allgemein, die Gesundheitstechnik und die klinische Praxis.

Es existieren derzeit über 600 Leitlinien, die alle online verfügbar sind und nach Körpersystem, Art oder Erscheinungsdatum sortiert werden können (www.nice.org.uk).

2.2.2.2 ACC/AHA

Das American College of Cardiology (ACC) und die American Heart Association (AHA) haben eine gemeinsame ACC/AHA Guideline Task Force gegründet, die in klinischen Behandlungsleitlinien den angemessenen Gebrauch von diagnostischen Verfahren und Therapieoptionen bei der Behandlung von kardiovaskulären Erkrankungen vorschlagen.

Das ACC wurde 1949 gegründet und ist mit über 30.000 Mitgliedern eine der größten gemeinnützigen Organisationen von medizinischen Fachkräften. Das Ziel der ACC ist eine optimale kardiovaskuläre Betreuung und Krankheitsprävention. Die erarbeiteten Leitlinien und Qualitätsstandards bieten eine umfassende Sammlung evidenzbasierter Dokumente, die von führenden Fachkräften der kardiovaskulären Medizin in einem Konsensus-Verfahren entwickelt wurden. Die Leitlinien können nach Erscheinungsjahr oder -art sortiert werden und sind online abrufbar.

Die AHA stellt eine nationale ehrenamtliche Gesundheitsorganisation dar, die bereits 1924 gegründet wurde und sich aus Spenden finanziert. Wissenschaftler und Fachärzte publizieren Berichte über Möglichkeiten, kardiovaskuläre Erkrankungen zu reduzieren und Schlaganfälle zu verhindern. Diese Berichte basieren auf wissenschaftlichen Studien, die in verschiedenen anerkannten Fachzeitschriften publiziert wurden und einem strengen Review- und Zulassungsprozess unterliegen (www.acc.org).

2.2.2.3 ICSI

Das Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI) ist eine unabhängige und gemeinnützige Organisation, die sich zum Ziel gesetzt hat, das Gesundheitssystem patientenzentrierter zu gestalten und eine qualitativ hochwertigere Behandlung des Patienten zu erreichen. Die Organisation wurde 1993 durch Health Partners, die Mayo Clinic und dem Park Nicollet Health Service gegründet und umfasst aktuell 57 medizinische Gruppierungen mit über 9000 Ärzten. Finanziert wird sie durch mehrere Gesundheitspläne der US-Staaten Minnesota und Wisconsin. Das ICSI brachte führende medizinische Fachkräfte zusammen, um evidenzbasierte Gesundheitsversorgungsleitlinien für Prävention, Diagnostik, Management und Therapie einer Vielzahl von Krankheiten zu entwickeln.

Diese Leitlinien sind nach Körperregionen gegliedert und online verfügbar (www.icsi.org).

2.2.2.4 SIGN

Das Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) entwickelt mithilfe seiner interdisziplinären Arbeitsgruppen seit 1993 evidenzbasierte Leitlinien für den National Health Service in Schottland. Die Grundlage der Leitlinien sind systematische Reviews der aktuell verfügbaren Literatur mit dem Ziel, die Qualität der medizinischen Behandlung von Patienten zu verbessern, indem die Unterschiede der Behandlungsstrategien durch Entwicklung und Verbreitung von national einheitlichen Leitlinien minimiert werden und eine effektive, auf vorhandener Evidenz basierende, Behandlung stattfinden kann. Durch eine spezielle Methodik können evidenzbasierte Informationen identifiziert und begutachtet werden, so dass potentielle Fehlerquellen

minimiert und die Validität verbessert werden können. Vor der jeweiligen Veröffentlichung erfolgt eine Begutachtung der Leitlinie durch unabhängige Experten und im Abstand von 3 Jahren werden die Leitlinien überarbeitet, falls neue Evidenz vorliegt. Es liegen mittlerweile über 110 Leitlinien zu verschiedenen Themengebieten vor, die nach Erscheinungsdatum und Themenbereichen sortiert werden können. Die Online-Verfügbarkeit ist für alle Leitlinien gegeben (www.sign.ac.uk).

2.2.2.5 AHRQ

Die Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) ist die Forschungsabteilung für das Gesundheitswesen des U.S. Department of Health and Human Services (HHS). Zu Beginn im Jahre 1997 wurden 5-Jahres-Verträge mit 12 sogenannten Evidence-based Practice Centers (EPC) geschlossen. Die EPCs sind Einrichtungen in den Vereinigten Staaten und Kanada, deren Aufgabe darin besteht, relevante wissenschaftliche Literatur hinsichtlich klinisch umsetzbarer, verhältnismäßiger, organisatorischer und finanzieller Gesichtspunkte aufzuarbeiten, um daraus Evidenzberichte zu erstellen. Diese Berichte werden dann im nächsten Schritt dafür genutzt, um allgemeingültige Leitlinien zu erstellen. Zudem führen die EPCs Nachforschungen durch, die auf der Methode systematischer Reviews basieren. Mittlerweile existieren 14 EPCs über ganz USA und Kanada verteilt, deren bisher entwickelten, evidenzbasierten Leitlinien sich auf fast 200 Stück belaufen. Sie sind alle online verfügbar und können alphabetisch, nach Körpersystem und nach Erscheinungsdatum sortiert werden (www.ahrq.gov).

2.2.2.6 ESC

Im Jahre 1950 wurde im Vorfeld eines kardiologischen Kongresses in Paris die European Society of Cardiology (ESC) gegründet. Seitdem ist diese Organisation stetig gewachsen und repräsentiert aktuell ca. 59.000 Kardiologen in Europa und dem Mittelmeerraum. Als Herausgeber von mehreren kardiologischen Fachjournalen ist die ESC ein weltweiter Informant über die Prävention und Therapie von kardiovaskulären Erkrankungen.

Um ein wichtiges Ziel zu erreichen, nämlich die klinischen Arbeitsabläufe zu verbessern, hat die ESC eine Task Force aus europäischen Fachkräften berufen,

deren Aufgabe es ist, Empfehlungen und Leitlinien für die klinische Praxis zu entwerfen und als sogenannte Task Force Reports zu publizieren. Diese Empfehlungen sollen bisherige Meinungsverschiedenheiten über unterschiedliche medizinische Verfahren klären und den behandelnden Ärzten als Richtlinien der bestmöglichen Diagnostik dienen.

Bisher existieren über 30 kardiovaskuläre Leitlinien, die online zur Verfügung gestellt werden (www.escardio.org).

2.2.2.7 CCS

Als nationale Vertretung kardiovaskulärer Fachärzte und Wissenschaftler Kanadas wurde die Canadian Cardiovascular Society (CCS) gegründet. Zum einen besteht deren Ziel in der Förderung des kardiovaskulären Wohlbefindens und dessen Pflege durch die Weitergabe von Wissen über die Verbreitung von Forschungsergebnissen, zum anderen in der Förderung von bestmöglichen Behandlungsverfahren.

Es wurden Leitlinien von ausgewählten Teams aus kardiovaskulären Fachkräften und Gesundheitsexperten entwickelt, um dafür zu sorgen, dass behandelnden Ärzten in Kanada Richtlinien und Ressourcen mitgegeben werden, die ihnen für die alltägliche Arbeit bei der Behandlung von kardiovaskulären Erkrankungen helfen.

Seit dem 1. Januar 2010 nutzt die CCS das GRADE-Bewertungssystem für ihre Leitlinien-Empfehlungen. Alle Leitlinien sind online erhältlich (www.ccs.ca).

2.2.2.8 BHS

Die British Hypertension Society (BHS) stellt der medizinischen und wissenschaftlichen Forschung eine Plattform zur Verfügung, um die Entstehung von hohem Blutdruck zu verstehen und seine Therapie zu verbessern. Es werden international anerkannte Leitlinien für die Behandlung von Patienten mit hohem Blutdruck entwickelt, die weitgehend in die Grundversorgung von Patienten in Großbritannien übernommen worden sind. Einige Leitlinien sind in Zusammenarbeit mit dem NICE entwickelt worden. Es besteht die Möglichkeit alle Leitlinien online abzurufen (www.bhsoc.org).

2.2.2.9 BCS

Die British Cardiovascular Society (BCS) wurde im Jahre 1922 gegründet und hat sich zu einer vielschichtigen Organisation entwickelt, die eine zentrale Rolle in der Förderung kardiovaskulärer Gesundheit in Großbritannien spielt. Sie umfasst rund 1600 ordentliche Mitglieder, die ungefähr 90% der britischen Kardiologen beinhalten. Das Ziel der BCS ist es, einen einheitlichen klinischen Qualitätsstandard zum Wohle der Patienten zu erreichen, und als Primärquelle der fachlichen Beratung für Prävention, Diagnostik und Behandlung von kardiovaskulären Erkrankungen zu dienen. Die Leitlinien der BCS sind online verfügbar (www.bcs.com).

2.2.2.10 NHF

Die National Heart Foundation of New Zealand (NHF) ist eine ehrenamtliche, nicht-staatliche Organisation, die eine wissenschaftliche Institution der Forschung über kardiovaskuläre Erkrankungen darstellt. Seit der Gründung 1968 werden jedes Jahr hohe Summen in Forschungsprojekte, Stipendien und Austauschprogramme für Doktoranden investiert.

Die entwickelten Leitlinien sind für alle Gesundheits- und Versorgungsdienstleister konzipiert und stellen eine Zusammenfassung aus neuseeländischen und internationalen Evidenzberichten dar, die zu einer bestmöglichen klinischen Versorgung von kardialen Erkrankungen in Neuseeland führen soll. Man kann die Leitlinien online abrufen (www.heartfoundation.org.nz).

2.2.2.11 DGK

Die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (DGK) ist eine wissenschaftliche medizinische Fachgesellschaft mit Sitz in Düsseldorf und ist heute mehr als 7400 Mitglieder stark. Sie ist Mitglied der International Society and Federation of Cardiology (ISFC), der European Society of Cardiology (ESC) und der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Im Jahre 1927 fand die Gründung der DGK in Bad Nauheim statt. Sie ist damit die älteste kardiologische Gesellschaft Europas.

Ihre Ziele sind die Förderung der wissenschaftlichen Tätigkeit auf dem Gebiet der kardiovaskulären Erkrankungen, die Aus-, Weiter- und Fortbildung ihrer Mitglieder

und die Erstellung von evidenzbasierten Leitlinien. Hierfür arbeiten multidisziplinäre Fachärzte und Wissenschaftler gemeinsam in verschiedenen Projekt- und Arbeitsgruppen. Sämtliche Leitlinien, die in den von der DGK herausgegebenen Zeitschriften „Clinical Research in Cardiology“ und „Der Kardiologe“ enthalten sind, können online auf der externen Leitlinien-Webseite <http://leitlinien.dgk.org/> abgerufen werden (www.dgk.org).

2.2.2.12 NZMA

Die New Zealand Medical Association (NZMA) wurde 1886 in Otago, Neuseeland, gegründet und war bis 1967 Teil der British Medical Association. Die NZMA ist die führende fachgebietsübergreifende medizinische Organisation von Neuseeland.

Die Ziele der NZMA bestehen in der Repräsentation der Ärzteschaft und der Förderung der Gesundheit neuseeländischer Bürger. Zu ihren Aufgaben zählen die Interessensvertretung der Ärzte und Patienten sowie die Publikation des „New Zealand Medical Journal“. Aus dieser Zeitschrift stammt die, für diese Arbeit einzige verwendete Leitlinie der NZMA zum Thema „STEMI“. Weitere Leitlinien finden sich in den Artikeln der Zeitschrift, die über ein Online-Portal kostenlos abrufbar sind (www.nzma.org.nz).

2.2.3 Andere Quellen

2.2.3.1 UpToDate

Die UpToDate-Datenbank wurde von führenden Fachkräften verschiedener medizinischer Fachrichtungen erstellt. Es werden aktuelle evidenzbasierte Informationen zu den verschiedensten Krankheitsbildern aus über 440 Fachzeitschriften, der Suchmaschine Pubmed Medline, und der Cochrane-Collaboration zusammengestellt und von den Autoren stetig aktualisiert und überwacht.

Sämtliche Empfehlungen sind online verfügbar, jedoch ist hierfür eine kostenpflichtige Anmeldung nötig (www.uptodate.com).

2.2.3.2 SSK

Die Strahlenschutzkommission (SSK) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat eine „Orientierungshilfe für radiologische und nuklearmedizinische Untersuchungen“ herausgegeben, deren aktuelle Fassung vom Dezember 2008 stammt. Sie basiert auf den Leitlinien der RCR und der „Orientierungshilfe Radiologie“ und ist den deutschen Verhältnissen angepasst worden. Ärzte, wissenschaftliche Fachgesellschaften und Arbeitsgemeinschaften prüfen und modifizieren regelmäßig die gegebenen Empfehlungen, um sie stets dem aktuellsten Stand der Wissenschaft anzupassen.

Die Empfehlungen der SSK sind online verfügbar. Es fehlen jedoch Evidenzhinweise (www.ssk.de).

2.2.3.3 Konsensusempfehlungen der DRG/DGK/DGPK

Im Jahre 2012 wurde durch die Deutsche Röntgengesellschaft (DRG), die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) und die Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie (DGPK) ein gemeinsames Konsensuspapier erarbeitet, welches den Einsatz der Computertomografie und der Magnetresonanztomografie in der Herzbildgebung beschreibt und damit der technisch rasanten Weiterentwicklung und breiten Verfügbarkeit der kardialen Schnittbilddiagnostik Rechnung trägt. Die Empfehlungen gliedern sich nach Krankheitsgruppen und sind auf die Anwendung von CT und MRT beschränkt, welche vergleichend gegenübergestellt werden. Dieses aktuelle Konsensuspapier wurde in den Zeitschriften „Der Kardiologe“ 02/2012 sowie RöFo 04/2012 publiziert.

2.3 Problematik der Leitlinienanalyse

2.3.1 Darstellung und Ausarbeitung von Leitlinien zu bildgebenden Verfahren

Bei der Analyse der gefundenen Leitlinien fiel auf, dass es gegenüber einer Vielzahl an kardiovaskulären Leitlinien in der evidenzbasierten Medizin ein deutliches Defizit an radiologischen Leitlinien gibt. Das Internetportal leitlinien.de findet nur zwei radiologische Anbieter.

Es sind die ACR – Appropriateness Criteria (www.acr.org) und die Leitlinien des RCR – „making the best use of clinical radiology services“.

Die Datenbank „National Guideline Clearinghouse“ (www.guidelines.gov) kam sogar nur zu einem Ergebnis, nämlich zu den bereits oben erwähnten ACR – Appropriateness Criteria.

Bei den kardiovaskulären Leitlinien treten zwei Probleme auf, die die Leitlinienanalyse erschweren. Zum einen handelt es sich meist um therapeutische Leitlinien, die diagnostische Aspekte gar nicht oder nur am Rande mit behandeln. Zum anderen sind die Empfehlung und Fragestellungen zu bildgebenden Verfahren sehr unübersichtlich und schwer auffindbar dargestellt, so dass eine eigentlich gewünschte schnelle Anwendung dieser Leitlinien im Alltag kaum möglich ist.

2.3.2 Evidenzdefizit

Im Hinblick auf die Evidenzlage diagnostischer Verfahren fällt auf, dass viele Leitlinien zwar auf die Bildgebung hinweisen, jedoch oftmals keine Evidenzgrade oder nur schlechte Evidenz vorliegt. Hinzukommt die Tatsache, dass lediglich eine Evidenz- und Empfehlungsklassifikation, nämlich die Oxford CEBM, die Besonderheiten von diagnostischen Fragestellungen in ihre Einteilung miteinbezieht (<http://www.biomedcentral.com/content/supplementary/1472-6963-4-38-S3.doc>).

2.4 Die Einteilung der Evidenz- und Empfehlungsgrade

2.4.1 Die Entwicklung der Evidenz- und Empfehlungsklassifikation

Im Jahre 1979 publizierte die „Canadian Task Force on the Periodic Health Examination“ (www.ctfphc.org) erstmals Einteilungen der Evidenzen und Empfehlungen.

Diese erfolgen ausschließlich nach dem Design der Studien:

Stufe I („gute Evidenz“):	randomisierte kontrollierte Studien
Stufe II („faire Evidenz“):	Kohorten- und Fall-Kontroll-Studien
Stufe III („schlechte Evidenz“):	Expertenmeinungen

Den jeweiligen Evidenzgraden (I,II,III) werden entsprechende Empfehlungsgrade zugeordnet (A,B,C).

Die Vorteile dieser Klassifikation liegen in der guten Verständlichkeit und einfachen Anwendbarkeit. Allerdings fehlen wichtige oben genannte Bewertungsmerkmale von Studien, wie Studienqualität und Konsistenz, die in der Einteilung nicht mit berücksichtigt werden. Die aus der ursprünglichen Fassung von 1979 weiterentwickelten Klassifikationssysteme wurden in die GRADE-Kriterien (www.gradeworkinggroup.org) besser integriert, jedoch meist auf Kosten der Einfachheit und Verständlichkeit.

2.4.2 Unterschiedliche Klassifikationssysteme

In den letzten Jahren ist die evidenzbasierte Medizin immer mehr in den Mittelpunkt des Interesses des Gesundheitswesens gerückt. Ihr zentrales Konzept einer streng definierten Einteilung von Studienergebnissen nach Evidenzgraden und Empfehlungsstärken bildet die Grundlage. Dies soll zu einer Standardisierung der Forschungsergebnisse führen, die dann zu einheitlichen klinischen Behandlungsregeln ausgearbeitet werden sollen. Diese einheitlichen Richtlinien können auch nur durch ein gemeinsames Einteilungssystem der Evidenz- und Empfehlungsgrade erreicht werden.

Jedoch ist mit der Anzahl der Institutionen, die evidenzbasierte Leitlinien entwickeln, auch die Variation der Einteilungen nach Evidenz- und Empfehlungsgraden

gestiegen. Es wird damit sehr schwer, die unterschiedlichen Klassifikationssysteme miteinander zu vergleichen. Hinzukommt noch das Problem, dass verschiedene Leitlinienanbieter identische Studien sowohl formal als auch inhaltlich unterschiedlich beurteilen (Guyatt G et al. 2006).

Die international anerkannte GRADE Working Group hat sich diesem Problem angenommen und beschreibt folgende Elemente als besonders wichtig für eine einheitliche Studienbewertung:

1. Studiendesign
2. Studienqualität
3. Konsistenz
4. Direktheit

Laut GRADE berücksichtigen die Evidenzhierarchien die Qualitätsaspekte einer Studie nur teilweise, so dass sie nur eine unzureichende Grundlage für die Ausarbeitung von Empfehlungen darstellt (www.gradeworkinggroup.org).

Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Kriterien der Studienbewertung der verschiedenen Leitlinienanbieter.

Übersicht 2.2: Studienbewertungskriterien der unterschiedlichen Leitlinienanbieter

	ACR ¹	RCR	NICE	/BCS	ACC/AHA/ ESC/CCS	ICSI	SIGN/ NZMA	AHRQ	BHS		NHF	DGK	
	Evid.	Evid.	Evid.	Empf.	Evid.	Evid.	Evid.	Empf.	Evid.	Evid.	Empf.	Evid.	Evid.
Systematische Übersicht der Metaanalysen von randomisierten klinischen Studien	1	A	Ia	A	A	A	1++ 1+ 1-	A,B	A	Ia	A	A	A
Mindestens eine randomisierte klinische Studie			Ib										
Mindestens eine nicht randomisierte gut ange- legte kontrollierte Studie	2	B	IIa	B	B	B,C	2++ 2+ 2-	B,C, D	B	IIa	B	B	B
Mindestens eine gut angelegte, quasi experimentelle Studie	3,4		IIb							IIb			
Gut angelegte, nicht experimentelle deskriptive Studie			III							III	C		
Expertenmeinungen, Berichte, etc. ohne Evidenznachweis	5,6 7	C	IV	C	C	D	3,4	D	C	IV	D	C	C

¹ Die ACR gibt die Studiendesign- basierenden Evidenzstufen wie oben an, jedoch werden sie in den einzelnen Leitlinien nicht verwendet.

2.4.3 Klassifikationssysteme verschiedener Leitlinienanbieter

Es sollen im Folgenden die unterschiedlichen Klassifikationssysteme verschiedener Leitlinienanbieter dargestellt werden.

2.4.3.1 ACR

Die Appropriateness Criteria des ACR beinhalten ein gut strukturiertes Klassifikationssystem der Empfehlungsstufen. Jedoch findet man keinerlei Hinweise auf einen zugrundeliegenden Evidenzgrad im Anhang.

Aufgrund der Tatsache, dass als Bewertungsverfahren das modifizierte Delphi-Verfahren eingesetzt wird, werden alle Empfehlungen als mittelgradig evident eingestuft. Der Empfehlungsscore erstreckt sich von 9 (angemessen) bis 1 (nicht angemessen) (www.acr.org).

2.4.3.2 RCR

Die Klassifikation des RCR basiert auf der Einteilung der United States Agency for Health, Care Policy and Research (US AHCPR).

Die radiologischen Überweiskriterien „Making the best use of clinical radiology services“ geben zu jedem bildgebenden Verfahren die Empfehlungsstärke an. Es fehlt allerdings der Hinweis auf die dazugehörige Evidenzebene. Während die Empfehlungen in ein fünfstufiges System gegliedert sind, wird die jeweilige Empfehlungsstärke in drei Stufen eingeteilt:

Stufe A: initial indiziert

Stufe B: initial nicht indiziert

Stufe C: nicht indiziert

2.4.3.3 NICE

Laut National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) gibt es viele unterschiedliche Klassifizierungssysteme für Evidenzen. Welches System am besten geeignet ist und einen internationalen Konsens darstellt, wird momentan von zahlreichen Institutionen geprüft. Die NICE hat bisher mehrere verschiedene Klassifikationen benutzt und erprobt nun einige Systeme in Zusammenarbeit mit

seinen National Collaboration Centres (NCCs), um das angemessenste Klassifikationssystem für den zukünftigen Gebrauch zu finden.

Die, in dieser Arbeit verwendete NICE-Leitlinie verwendet die Evidenzklassifikation der SIGN.

Diese reicht von 1++ (niedrigste Fehlerwahrscheinlichkeit) bis 4 (höchste Fehlerwahrscheinlichkeit) und ist in 8 Stufen unterteilt. Die Empfehlungsklassifikation basiert vornehmlich auf der SIGN-Klassifikation. Es finden sich zusätzlich zu den 4 Empfehlungsgraden, die der Evidenzlage entsprechen noch 2 weitere Stufen, nämlich den GPP (Good Practice Point) und die IP (Interventional Procedure Guidance) (www.nice.org.uk).

2.4.3.4 ACC/AHA

Die Task Force der ACC/AHA entwickelte eine farbige Tabelle, die die jeweiligen Evidenzlagen unterscheiden lässt. Es wird die Validität und die klinische Relevanz abgewogen, welche für einen transparenten und eindeutigen Klassifikationsprozess der Empfehlungen sorgen. Jeder Empfehlung soll ein Empfehlungsgrad (voraussichtlicher Nutzen, Schaden, kalkulierte Risiko) und ein Evidenzgrad (Studienqualität, -design und -durchführung) zugeteilt werden.

Es liegen 3 Empfehlungsgrade von Stufe I (hohe Effektivität, nützlich) bis Stufe III (keine Effektivität, schädlich) und ebenso drei Evidenzgrade von A (multiple RCTs) bis C (Expertenmeinung) vor (www.acc.org).

2.4.3.5 ICSI

Das ICSI Evidence Grading System gliedert sich in Primärstudiendaten, die auf dem Studiendesign basieren und mit den Buchstaben A (RCTs, etc.) bis D (Querschnittstudie, etc.) unterteilt werden. Sekundärstudiendaten sind Daten, die sich auf gesammelte Primärstudien beziehen und auf diesen aufbauen. Sie werden mit M (Metaanalysen, etc.), R (Konsensusverfahren, etc.) und X (Expertenmeinung) gekennzeichnet.

Die Empfehlungen werden in 4 Stufen (I bis III und nicht bestimmbar) eingeteilt. Stufe I bedeutet, dass die Empfehlung auf guter, Stufe II auf fairer und Stufe III auf schwacher Evidenzlage basiert. Zudem gibt es noch Empfehlungen, die nicht durch evidenzbasierte Daten gestützt sind (www.icsi.org).

2.4.3.6 SIGN

Die SIGN-Klassifikation basiert auf der Studienqualität und dem Design einer Studie. Sie wird anhand von besonderen Checklisten in 8 Evidenzstufen eingeteilt. Man unterteilt sie in 1++ für die niedrigste Fehlerwahrscheinlichkeit bis hin zu 4 für die höchste Fehlerwahrscheinlichkeit. Die Empfehlungsgrade (A bis D) sind Ausdruck der Evidenzlage (www.sign.ac.uk).

2.4.3.7 AHRQ

Die Evidenzklassifikation der AHRQ basiert auf Studienqualität, -design und Konsistenz. Sie ist in 4 Kategorien von Evidenzgrad A (starke Evidenz) bis Evidenzgrad C (schwache Evidenz) und Evidenzgrad I (ungenügende Evidenz) unterteilt.

Eine Empfehlungseinteilung wird nicht vorgenommen (www.ahrq.gov).

2.4.3.8 ESC/CCS

Die Evidenzgrade werden in 3 Stufen unterteilt gemäß des Studiendesigns: Stufe A (RCTs, etc.) bis Stufe C (Expertenmeinung, etc.). Die Empfehlungen werden in 4 verschiedene Klassen unterteilt (I,IIa,IIb,III) und basieren auf den jeweiligen Evidenzgraden. So gliedern sich die Empfehlungsstufen von I (höchste Effizienz) bis III (keine Effizienz, schädlich) (www.escardio.org).

2.4.3.9 BHS

Die zusammengefassten Evidenzen wurden nach dem Studiendesign eingeteilt. Die Evidenzklassifikation stammt von der US AHCPR und unterteilt sich in 6 Grade von Grad Ia (RCTs) bis IV (Expertenmeinung, etc.).

Die Empfehlungen beruhen auf der Abwägung folgender Aspekte: Evidenzstärke, Anwendbarkeit auf die Bevölkerung, ökonomische Überlegungen, Werte der Leitlinienentwickler, der Organisation und das Bewusstsein für Probleme der Leitlinienanwender. Es wurde eine 4-stufige Einteilung der Empfehlungen (A bis D) vorgenommen, die direkt auf den Evidenzgraden basiert (www.bhsoc.org).

2.4.3.10 BCS

Die Evidenzeinteilung wurde wie bereits bei der BHS von der US AHCPR entwickelt und gliedert sich ebenfalls in 6 Stufen (I a, I b, II a, II b, III, IV).

Bei der Klassifikation der Empfehlungen wurde ein dreistufiges System (A bis C) angewandt, welches auf den jeweiligen Evidenzen basiert (www.bcs.com).

2.4.3.11 NHF

Die Evidenz- und Empfehlungsgrade sind an den National Heart Foundation of Australia - Rheumatic Fever Guidelines angepasst worden.

Die Klassifikation der Evidenzen erfolgt nach dem Studiendesign und wird in 6 Stufen (I, II, III-1, III-2, III-3, IV) vorgenommen, von Stufe I (RCTs) bis Stufe IV (Fallserien, etc.). Die Empfehlungsgrade von A-C basieren direkt auf den Evidenzen, während Empfehlungsgrad D für eine ungenügende Evidenzlage steht (www.heartfoundation.org.nz).

2.4.3.12 DGK

Es werden 3 Evidenzgrade (A bis C) unterschieden, die sich nach dem Studiendesign von Grad A (mehrere RCTs) bis C (Konsensus-Meinung von Experten) unterteilen. Die Empfehlungen werden mit I (hohe Effektivität) bis III (keine Effektivität) in insgesamt 5 Stufen unterteilt (I, II, II a, II b, III) (Osterspey A 2006).

2.4.3.13 ACCP

Das American College of Chest Physicians hat eine Leitlinienklassifikation entwickelt, die laut GRADE Working Group (www.gradeworkinggroup.org) als Musterbeispiel für ein einheitliches Leitliniensystem dienen soll. Als Weiterentwicklung der Evidenz- und Empfehlungsklassifikation der Canadian Task Force on the Periodic Health Examination (www.ctfphc.org) stellt es aufgrund seiner Einfachheit und Verständlichkeit die Grundlage für die weiter unten folgenden internen Empfehlungen dar.

Die in dieser Arbeit analysierten Leitlinien verwenden dieses System nicht, da der Schwerpunkt der Klassifikation auf dem therapeutischen Aspekt und nicht auf der Bildgebung liegt.

Es handelt sich bei der ACCP- Graduierung um eine zweidimensionale Einteilung:

1. Evidenzqualität:

- A** Randomisierte kontrollierte Studien (RCT) mit konsistenten Ergebnissen
- B** Randomisierte kontrollierte Studien (RCT) mit inkonsistenten Ergebnissen und großen methodischen Defiziten
- C(C+)** Beobachtungsstudien und Zusammensetzung von randomisierten kontrollierten Studien (RCT) für andere Patientengruppen

2. Empfehlungsstärke:

- 1** starke Empfehlung
- 2** schwache Empfehlung

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Kombinationen der bidimensionalen Empfehlungen

(www.biomedcentral.com/content/supplementary/1472-6963-4-38-S1.doc).

Übersicht 2.3: Evidenz- und Empfehlungsklassifikation der ACCP

Evidenzgrad Empfehlungsgrad	Hohe Evidenz (A)	Mittlere Evidenz (B)	Schlechte Evidenz (C)
Starke Empfehlung (1)	1A	1B	1C
Schwache Empfehlung (2)	2A	2B	2C

2.4.4 Darstellung der Evidenzen und Empfehlungen verschiedener Leitlinienanbieter

2.4.4.1 Anwendbarkeit und Problematik der Darstellung von Klassifikationssystemen

Bei der Anwendbarkeit und grafischen Darstellung der Klassifikationssysteme verschiedener Leitlinienanbieter tritt folgende Problematik in den Vordergrund.

Zum einen kommen die Anwender verschiedener Leitlinien immer wieder in Schwierigkeiten, da die Evidenz- und Empfehlungsgrade der einzelnen Leitlinienanbieter wie oben bereits beschrieben unterschiedlich eingeteilt werden. Zudem findet man auch noch Unterschiede in der grafischen Darstellung der jeweiligen Empfehlungen und zugrundeliegenden Evidenzlagen.

So erfolgt die Kodierung der meisten Klassifikationssysteme in die folgenden 3 Kategorien:

- a) Buchstaben (A, B, C etc.)
- b) Ziffern (I, II, III etc.)
- c) Buchstaben- und Ziffernkombinationen (IA, IIC)

Da die meisten Leitlinienanbieter auch zweidimensionale Systeme aus unterschiedlichen Buchstaben und Ziffernkombinationen verwenden, kann es des Öfteren zu Missverständnissen bei der Interpretation der Evidenzlage kommen.

Für eine bessere interdisziplinäre Kommunikation werden folgende Anforderungen an die Darstellung von Evidenz- und Empfehlungsklassifikationen erhoben (Schünemann HJ et al. 2003):

- Verständlichkeit
- Knappheit
- Assoziativität
- Anwendung von 2 Dimensionen

2.4.4.2 Vereinheitlichung der Evidenz- und Empfehlungsklassifikation

Für die in dieser Arbeit entscheidende Vergleichsuntersuchung der einzelnen Leitlinien ist es notwendig, die verschiedenen unterschiedlichen Klassifikationen zu einem einheitlichen System zusammenzubringen.

Die Tabelle 4 zeigt die Einteilung der Evidenz- und entsprechenden Empfehlungsgrade der verschiedenen Leitlinienanbieter in drei Gruppen (hohe, mittlere und schlechte Evidenz) unterteilt.

Mithilfe dieser Unterscheidung können nun klinikumsinterne und leitlinienübergreifende Empfehlungshierarchien erarbeitet werden. Diese sollen vor allem übersichtlich und leicht verständlich sein. Als Grundlage dient wie oben beschrieben die von der GRADE Working Group vorgeschlagene ACCP-Einteilung (Guyatt et al. 2006).

Diese interne Einstufung ergab sich aus der Untersuchung von 9 verschiedenen Systemen (siehe Tabelle 7).

Die zwei Stufen der Empfehlungsstärke stellen sich folgendermaßen dar:

1. Starke Empfehlung (Bipolarer Inhalt): Ja – indiziert bzw. Nein – nicht indiziert

Bei dieser Art der Empfehlung ist keine weitere Rücksprache des Zuweisers mit dem Radiologen nötig und die Untersuchung ist gerechtfertigt.

2. Schwache Empfehlung:

Dies bedeutet, dass eine Untersuchung eventuell/unter Umständen indiziert ist. Es müssen also spezielle Bedingungen vorhanden sein, die in Rücksprache mit dem Radiologen erörtert werden sollten. Die Indikation ist genau zu prüfen, bevor die Entscheidung zur Untersuchung getroffen wird.

Übersicht 2.4: Evidenz- und Empfehlungsklassifikation verschiedener Leitlinienanbieter

	ACR	RCR	NICE/ BCS		ACC/AHA/ ESC/CCS	ICSI	SIGN/ NZMA		AHRQ	BHS		NHF	DGK
	Evid.	Evid.	Evid.	Empf.	Evid.	Evid.	Evid.	Empf.	Evid.	Evid.	Empf.	Evid.	Evid.
Hohe Evidenz	1	A	Ia Ib	A	A	A	1	A B	A	Ia Ib	A	A	A
Mittlere Evidenz	2 3 4	B	IIa IIb III	B	B	B	2	B	B	IIa IIb III	B	B	B
			C			3	C	C					
Schlechte Evidenz	5 6 7	C	IV	C	C	D	3 4	D	C	IV	D	C	C

Übersicht 2.5: Leitlinienanbieter und ihre Klassifikationen

Klassifikationssystem Leitlinienanbieter	ACR	US AHCPR	NICE	ACC/AHA ESC/CCS	ICSI	SIGN	AHRQ	NHF	DGK
ACR	X								
RCR		X							
NICE			X						
ACC/AHA ESC/CCS				X					
ICSI					X				
SIGN						X			
AHRQ							X		
BHS		X							
BCS		X							
NHF								X	
DGK									X
NZMA						X			

2.4.4.3 Grafische Darstellung der Evidenz- und Empfehlungs-klassifikation

Um die Evidenz- und Empfehlungsgrade gut in den internen Empfehlungen darstellen zu können, wird ein zweidimensionales System verwendet.

Bei der ersten Dimension handelt es sich um die Empfehlungsstärke, die mithilfe des Ampel-Prinzips dargestellt wird:

1. starke Empfehlung: Grün – indiziert
Rot – nicht indiziert
2. schwache Empfehlung: Gelb – Notwendigkeit der Indikationsprüfung

Die zweite Dimension zeigt die Evidenzlage durch die Stärke der Schattierung (siehe Tabelle 8).

So wird es dem Nutzer bei der Analyse der Leitlinientabellen, die als Grundlage für die internen Empfehlungen dienen einfacher und übersichtlicher gemacht.

Übersicht 2.6: Graphische Darstellung der Evidenz- und Empfehlungs-klassifikation der Leitlinientabellen

Hohe Evidenz	Mittlere Evidenz	Schlechte Evidenz
indiziert	indiziert	indiziert
Spezialuntersuchung (nach Indikationsprüfung)	Spezialuntersuchung (nach Indikationsprüfung)	Spezialuntersuchung (nach Indikationsprüfung)
nicht indiziert	nicht indiziert	nicht indiziert

2.5 Vorgehen bei der vergleichenden Leitlinienanalyse

Die Ausarbeitung der internen Empfehlungen gestaltet sich je nach Datenlage unterschiedlich:

Liegt eine übereinstimmende Empfehlungsgrundlage aller untersuchten Leitlinien vor, so wird sie dementsprechend als interne Empfehlung übernommen. Als Beispiel soll an dieser Stelle die transthorakale Echokardiografie bei akuter Perikarditis angeführt werden:

Leitlinienbasierte Empfehlungen (Farben- und Musterkodierung – siehe Übersicht 8.9, Abschnitt 8.2.5):

	Evid.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar
TTE	B	indiziert	I	B	indiziert	indiziert

Interne Empfehlung:

TTE

Liegt hingegen eine uneinheitliche Datenlage vor, so wurden die Empfehlungen mit der höheren Evidenzgrundlage besser eingestuft. Hier soll als Beispiel die Diagnostik der Mitralklappeninsuffizienz dienen:

Leitlinienbasierte Empfehlungen (Abschnitt 8.2.6.2):

	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Kommentar
TEE	I	B	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	prä-OP	weiterführend indiziert
LV-Ventrikulografie	I	C	prä-OP	prä-OP		selten indiziert

Interne Empfehlung:

TEE	weiterführend indiziert
LV-Ventrikulografie	selten indiziert, prä-OP

In Fällen mit nicht übereinstimmender Datenlage wurde zunächst die höhere Evidenz als Maßstab genommen. Falls keine Evidenz bekannt war, wurde auf abteilungsinterne Erfahrungen zurückgegriffen.

Ein ebenso wichtiger Faktor ist die Anpassung der Empfehlungen an lokale Verhältnisse, da sie aufgrund ihrer erwartungsgemäß höheren Akzeptanz einen größeren Umsetzungserfolg erreichen können (Kopp I et al. 2002).

2.6 Implementierung der Daten im Intranet des Klinikums

2.6.1 Interne Empfehlungen

Es ist geplant, die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit als interne Empfehlungen im Intranet des Klinikums zur Verfügung zu stellen, um dann auch von jedem klinikums-internen Computerarbeitsplatz aufgerufen werden zu können.

Es handelt sich um konkrete Empfehlungen von möglichen bildgebenden Verfahren bei verschiedenen Krankheitsbildern. Diese werden gegebenenfalls ergänzt durch Anmerkungen zu den Untersuchungsmethoden. Zudem befindet sich an jeder Tabelle eine Verlinkung zu den Grundagentabellen, die die ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungsgrade der einzelnen Leitlinien zeigt.

Zur besseren Übersicht wurden die internen Empfehlungen ebenfalls mit dem Ampel-System farbkodiert:

Grün – primär indiziert

Gelb – unter bestimmten Umständen indiziert

Rot – nicht indiziert

Auf die Musterkodierung zur Darstellung der Evidenzstärke wurde wegen der besseren Übersicht verzichtet.

2.6.2 Kumulative Tabellen mit Evidenzgrundlagen

Die Daten, die in das Intranet implementiert werden, bestehen aus den kumulativen Leitlinientabellen mit den grundlegenden Informationen und den darauf basierenden Tabellen mit den internen Empfehlungen. Erstere dienen für den Nutzer als Möglichkeit, Hintergrundinformationen über die angegebenen internen Empfehlungen zu sammeln, da dort die zusammengefassten Ergebnisse aus den Leitlinien-Untersuchungen dargestellt werden. Man kann in den Grundlagentabellen sowohl Anmerkungen einzelner Leitlinien, als auch Verweise auf die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungsklassifizierung finden. Es erfolgt je nach Evidenz- und Empfehlungsgrad eine farb- und musterkodierte Einstufung.

Dieses System besitzt einige Vorteile, wie zum Beispiel, dass dem Nutzer der Empfehlungen ermöglicht wird, einen raschen präzisen Überblick über den zusammengefassten Leitlinieninhalt zu bekommen. Außerdem kann eine zuverlässige Untersuchung der Leitlinien durchgeführt werden. Zur weiteren Erleichterung der Suche nach den Ursprungsdaten, die in einer Datenbank gespeichert werden, befinden sich in den Tabellen jeweils Verlinkungen dorthin (Burbelko M 2006).

2.7 Das DELBI-Verfahren

2.7.1 Definition

Hinter der Abkürzung „DELBI“ verbirgt sich das deutsche Instrument zur methodischen Leitlinien-Bewertung. Es wurde von der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF) in Zusammenarbeit mit dem Ärztlichen Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ), einer gemeinsamen Einrichtung von Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung entwickelt und in seiner ersten Fassung im Jahre 2005 (Fassung 2005/2006) veröffentlicht.

Die Qualitätsanforderungen von DELBI sind zunächst in 7 Domänen aufgeteilt worden, wobei die Domänen 1-6 der deutschsprachigen Version des AGREE-Instruments (Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation 2001) weitgehend entsprechen. Diese AGREE-Kriterien wurden von einer internationalen Arbeitsgruppe mit deutscher Beteiligung evaluiert. Domäne 7 beinhaltet detailliertere Kriterien zur Präsentation von Methodik, Inhalt und Implementierungsstrategien von Leitlinien. Eine Erweiterung um die Domäne 8 fand im Jahre 2008 aus dem Grund statt, dass zunehmend existierende Leitlinien als Evidenzquelle bei der Leitlinienentwicklung verwendet wurden.

Das DELBI wird kontinuierlich durch das ÄZQ und die AWMF aktualisiert (www.delbi.de).

2.7.2 Entwicklung

Die Entwicklung von DELBI basiert auf einem Programm zur Förderung der Qualität in der Medizin, das 1999 von den Selbstverwaltungskörperschaften im Gesundheitswesen (Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Deutsche Krankenhausgesellschaft, Spitzenverbände der Gesetzlichen Krankenversicherungen) und der AWMF erarbeitet wurde. Als Grundlagen dienten die Empfehlungen des Europarates zur Leitlinien-Methodik (Europarat 2002), die Checkliste zur methodischen Qualität von Leitlinien des ÄZQ und AWMF (www.leitlinien.de) und die Qualitätsanforderungen der Partner des Leitlinien-Clearingverfahrens der Selbstverwaltungskörperschaften im Gesundheitswesen (Bundesärztekammer 1999).

2.7.3 Ziele und Anwendung

Das DELBI dient der kritischen Bewertung der methodischen Qualität medizinischer Leitlinien. Es kann sowohl die interne Validität beurteilt als auch eine Einschätzung der Wahrscheinlichkeit, mit der die Leitlinie ihr Ziel erreichen kann, durchgeführt werden. Die externe Validität, also der tatsächliche Einfluss auf die Versorgung, kann anhand der Kriterien nicht eruiert werden.

DELBI ist zur Bewertung lokal, regional, national und international entwickelter Leitlinien entworfen worden. Hierzu zählen neue, bereits bestehende und auch Aktualisierungen von bereits bestehenden Leitlinien. Darüber hinaus kann DELBI in allen klinischen Bereichen wie Prävention, Diagnostik und Intervention eingesetzt werden (AGREE Collaboration 2001).

Die zu den Anwendern von DELBI zählenden Gruppen sind zum einen die Entwickler von Leitlinien, die zur Erfüllung der DELBI Kriterien auf eine strukturierte und strikte Entwicklungsmethodik achten sollten und zudem die Möglichkeit bekommen, ihre Entwicklungsarbeit besser einzuschätzen und den vorgegebenen Standards anzupassen. Zum anderen können den Anwendern von Leitlinien wichtige Hilfestellungen gegeben werden.

So können beispielsweise Ärzte und andere Leistungserbringer im Gesundheitswesen eine eigene Bewertung der Leitlinien, vor Übernahme derer durchführen. Durch DELBI können Dozenten und Lehrer die kritische Bewertung von Leitlinien durch Ärzte und medizinisches Personal fördern. Auch die Entscheidungsträger im Gesundheitswesen können es als Instrument zur Entscheidungshilfe nutzen, welche Leitlinien zur Anwendung in der Praxis empfehlenswert sind (AGREE Collaboration 2001).

Es ist jedoch nicht möglich, mit DELBI eine Bewertung der inhaltlichen Angemessenheit von Leitlinienempfehlungen durchzuführen.

2.7.4 Inhalt

Das DELBI besteht aus 34 Einzelkriterien für die methodische Qualität und Praktikabilität einer medizinischen Leitlinie, die zu 8 Domänen zusammengefasst wurden. Sie decken jeweils eine separate Dimension der Leitlinien-Qualität ab. Die Domänen 1-6 entsprechen den Domänen des validierten AGREE-Instruments (AGREE Collaboration 2001; 2003).

Spezielle Anforderungen für deutsche Leitlinien finden sich in Domäne 7. Diese berücksichtigt auch die Erfahrungen der AWMF (Kopp I et al. 2005) und das deutsche Leitlinien-Clearingverfahren (Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin 2005).

In Domäne 8 befinden sich spezielle Kriterien zu Anforderungen an Leitlinien, deren Erstellung auf bereits existierende Leitlinien basiert. Im Folgenden sind die einzelnen Domänen beschrieben:

Domäne 1: „Geltungsbereich/Zweck“ (Kriterien 1-3)

Hier wird bewertet, inwiefern das Gesamtziel der Leitlinie, behandelte medizinische Fragen und Probleme, sowie die Patientenzielgruppe beschrieben werden.

Domäne 2: „Beteiligung von Interessengruppen“ (Kriterien 4-7)

Diese Domäne prüft, in welchem Maße eine Leitlinie sich in die Sichtweise ihrer Anwender und der betroffenen Patienten integriert.

Domäne 3: „Methodologische Exaktheit der Leitlinien-Entwicklung“ (Kriterien 8-14)

Es werden die Verfahren zur Sammlung und Auswahl der Evidenz und die Methodik der Formulierung, Begutachtung und Aktualisierung von Empfehlungen beurteilt.

Domäne 4: „Klarheit und Gestaltung“ (Kriterien 15-18)

In dieser Domäne erfolgt die Bewertung der Verständlichkeit und des Formates der Leitlinie.

Domäne 5: „Anwendbarkeit“ (Kriterien 19-21)

Hierbei sollen die wahrscheinlichen Auswirkungen der Anwendung einer Leitlinie im Hinblick auf die Organisation, das Verhalten und die Kosten überprüft werden.

Domäne 6: „Redaktionelle Unabhängigkeit“ (Kriterien 22-23)

Diese Kriterien beschäftigen sich damit, inwiefern eine Unabhängigkeit der Empfehlungen besteht und ob sich Interessenskonflikte seitens der Leitlinien-Entwicklungsgruppe ergeben können.

Domäne 7: „Anwendbarkeit im deutschen Gesundheitssystem“ (Kriterien 24-29)

Es werden zusätzliche Qualitätskriterien beschrieben, die für eine Leitlinie gelten soll, welche im deutschen Gesundheitssystem angewendet werden soll.

Domäne 8: „Methodologische Exaktheit der Leitlinien-Entwicklung bei Verwendung existierender Leitlinien“ (Kriterien 30-34)

Beurteilt wird das Verfahren, mit dem existierende Leitlinien gesammelt, bewertet, ausgewählt und bei der Formulierung der Empfehlungen zugrundegelegt werden.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Domänen von DELBI mit ihren einzelnen Bewertungskriterien.

Übersicht 2.7: DELBI-Bewertungskriterien

Domäne 1: Geltungsbereich und Zweck
1. Das Gesamtziel der Leitlinie ist differenziert beschrieben.
2. Die in der Leitlinie behandelten medizinischen Fragen/ Probleme sind differenziert beschrieben.
3. Die Patienten, für die die Leitlinie gelten soll, sind eindeutig beschrieben.
Domäne 2: Beteiligung von Interessengruppen
4. Die Entwicklergruppe der Leitlinie schließt Mitglieder aller relevanten Berufsgruppen ein.
5. Die Ansichten und Präferenzen der Patienten wurden ermittelt.
6. Die Anwenderzielgruppe der Leitlinie ist definiert.
7. Die Leitlinie wurde in einer Pilotstudie von Mitgliedern der Anwenderzielgruppe getestet.
Domäne 3: Methodologische Exaktheit der Leitlinienentwicklung
8. Bei der Suche nach der Evidenz wurden systematische Methoden angewandt.
9. Die Kriterien für die Auswahl der Evidenz sind klar beschrieben.
10. Die, zur Formulierung der Empfehlungen, verwendeten Methoden sind klar beschrieben.
11. Bei der Formulierung der Empfehlungen wurden gesundheitlicher Nutzen, Nebenwirkungen und Risiken berücksichtigt.
12. Die Verbindung zwischen Empfehlungen und der zugrunde liegenden Evidenz ist explizit dargestellt.
13. Die Leitlinie ist vor ihrer Veröffentlichung durch externe Experten begutachtet worden.
14. Ein Verfahren zur Aktualisierung der Leitlinie ist angegeben.

Domäne 4: Klarheit und Gestaltung

- 15. Die Empfehlungen der Leitlinie sind spezifisch und eindeutig.
- 16. Die verschiedenen Handlungsoptionen für das Versorgungsproblem sind dargestellt.
- 17. Schlüsselempfehlungen der Leitlinie sind leicht zu identifizieren.
- 18. Es existieren Instrumente bzw. Materialien, die die Anwendung der Leitlinie unterstützen.

Domäne 5: Generelle Anwendbarkeit

- 19. Die möglichen organisatorischen Barrieren gegenüber der Anwendung der Empfehlungen werden diskutiert.
- 20. Die, durch die Anwendung der Empfehlungen der Leitlinie, möglicherweise entstehenden finanziellen Auswirkungen werden berücksichtigt.
- 21. Die Leitlinie benennt wesentliche Messgrößen für das Monitoring und /oder die Überprüfungskriterien.

Domäne 6: Redaktionelle Unabhängigkeit

- 22. Die Leitlinie ist redaktionell von der (den) finanzierenden Organisation(en) unabhängig.
- 23. Interessenkonflikte von Mitgliedern der Leitlinienentwicklungsgruppe wurden dokumentiert.

Domäne 7: Anwendbarkeit im deutschen Gesundheitssystem

- 24. Es liegen Empfehlungen zu präventiven, diagnostischen, therapeutischen und rehabilitativen Maßnahmen in den verschiedenen Versorgungsbereichen vor.
- 25. Es existieren Angaben, welche Maßnahmen unzweckmäßig, überflüssig oder obsolet erscheinen.
- 26. Die klinische Information der Leitlinie ist so organisiert, dass der Ablauf des medizinischen Entscheidungsprozesses systematisch nachvollzogen wird und schnell erfassbar ist.
- 27. Es ist eine Strategie/ein Konzept für die einfache Zugänglichkeit und für die Verbreitung der Leitlinie dargelegt.
- 28. Ein Konzept zur Implementierung der Leitlinie wird beschrieben.
- 29. Der Leitlinie ist eine Beschreibung zum methodischen Vorgehen (Leitlinien-Report) hinterlegt.

Domäne 8: Methodologische Exaktheit der Leitlinienentwicklung bei der Verwendung existierender Leitlinien

- 30. Bei der Suche nach existierenden Leitlinien wurden systematische Methoden angewandt.
- 31. Die Auswahl der als Evidenzquellen verwendeten Leitlinien (sogenannte Quellleitlinien) ist transparent und explizit begründet.
- 32. Die Qualität der Quellleitlinien wurde überprüft.
- 33. Es wurden systematische Aktualisierungsrecherchen zu den Quellleitlinien durchgeführt.
- 34. Modifikationen von Empfehlungen der Quellleitlinien sind eindeutig benannt und begründet.

2.7.5 Bewertung

Die Bewertung der einzelnen Leitlinien soll laut DELBI durch mindestens 2 Gutachter durchgeführt werden, um die Zuverlässigkeit der Beurteilung zu steigern. Es werden nur öffentlich zugängliche Informationen, auf deren Existenz im Leitliniendokument hingewiesen wird, als Grundlage der Bewertung herangezogen (AGREE Collaboration 2001).

Die einzelnen DELBI-Kriterien werden mit einer 4-Punkte-Skala bewertet:

- 4 Punkte: Das Kriterium trifft uneingeschränkt zu.
- 3 Punkte: Das Kriterium trifft zu.
- 2 Punkte: Das Kriterium trifft nicht zu.
- 1 Punkt: Das Kriterium trifft überhaupt nicht zu.

Zur besseren Verständlichkeit wird zu jedem Beurteilungskriterium eine Erläuterung der Themen und Konzepte, sowie Beispiele aus der Praxis angeboten, um eine Hilfestellung bei der Bewertung zu geben.

Um nun einen Vergleich der einzelnen Leitlinien anhand von DELBI durchführen zu können, hat man sich im Rahmen der AGREE Collaboration auf die Berechnung der einzelnen Domänen-Werte geeinigt (AGREE Collaboration 2003).

Allerdings ist hier zu beachten, dass aufgrund der Unterschiedlichkeit der einzelnen Kriterien ein Vergleich der Summenwerte der Domänen nur bedingte Aussagen zulässt. Einen Schwellenwert für eine Domäne festzulegen ist nicht zulässig. Die Werte der 8 einzelnen Domänen sind voneinander unabhängig und können nicht zu einer Gesamtqualitätsnote zusammengefasst werden.

Die Punktzahl jeder Domäne wird als prozentualer Anteil der maximal erreichbaren Punktzahl dieser Domäne als sogenannter standardisierter Domänenwert (SD-Wert) angegeben. Er berechnet sich folgendermaßen:

$$\text{SD-Wert} = \frac{\text{erreichte Punktzahl} - \text{minimal mögliche Punktzahl}}{\text{maximal mögliche Punktzahl} - \text{minimal mögliche Punktzahl}}$$

So kann eine Rangfolge der Leitlinien zu jeder einzelnen Domäne nach dem SD-Wert erstellt werden (siehe Ergebnisse, Abschnitt 3.2)

3. Ergebnisse

3.1 Interne Empfehlungen zur bildgebenden Diagnostik bei Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems

Es werden im folgenden Abschnitt zu den verschiedenen Krankheitsbildern des Herz-Kreislaufsystems interne Empfehlungen zur bildgebenden Diagnostik vorgestellt. Zu jedem Krankheitsbild ist eine farbkodierte Tabelle mit den jeweiligen internen Empfehlungen zu verschiedenen bildgebenden Verfahren zugeordnet, die Anwendung der jeweiligen Untersuchungsverfahren kurz erläutert und gegebenenfalls die Unterschiede in den einzelnen Leitlinien diskutiert. Zudem findet sich im Abschnitt 8.2 des Anhangs die zugehörige Grundagentabelle, welche Hintergrundinformationen zur ursprünglichen Empfehlungs- und Evidenzlage enthält. Krankheitsbilder, zu denen nur eine Leitlinie ausgewertet wurde, finden sich separat im Anhang unter dem Abschnitt 8.3.

3.1.1 Hypertonie

Übersicht 3.1: Hypertonie

TXR	bei diastolischem Druck > 105 mmHg: weiterführend indiziert (ACR) bei diastolischem Druck bis 104 mmHg: nicht indiziert (ACR)
TTE	Abklärung einer linksventrikulären Hypertrophie

Die einzelnen Leitlinien sind sich uneinig über die Durchführung einer TXR bei unkomplizierter Hypertonie, da der Herz/Thorax-Quotient keinen sehr zuverlässigen Parameter für die Messung der linksventrikulären Hypertrophie als Komplikation der Hypertonie darstellt. Jedoch ist die TXR als weiterführend indiziert bei der Abklärung anderweitiger pulmonaler oder kardialer Pathologien, der Abschätzung der Herzgröße und als Basisgröße für zukünftige Messungen zu betrachten. Zur weiteren Abklärung der linksventrikulären Hypertrophie wird zusätzlich die TTE empfohlen (ACR).

3.1.2 Akute ischämische Herzkrankheiten

3.1.2.1 Instabile Angina pectoris

Übersicht 3.2: Instabile Angina pectoris

Koronarangiografie	Goldstandard, prä-OP
LH-Ventrikulografie	Goldstandard, prä-OP
TXR	Abklärung non-kardialer Ursachen
TTE	
Stress-TTE	zur Risikoabschätzung
Stress-Myokardszintigrafie	zur Risikoabschätzung
Myokardszintigrafie	bei unklarem Infarktbefund
CTCA mit Calciumscore	alternativ zu Stresstests
Radionuklid-Ventrikulografie	
SPECT	
TEE	
MRA	
CMR	
MDCT	
PET-CT	

Es besteht große Übereinstimmung in den ausgewerteten Leitlinien hinsichtlich der oben beschriebenen bildgebenden Verfahren zur Diagnostik der instabilen Angina pectoris. Zunächst sollte eine TXR durchgeführt werden, um mögliche non-kardiale Ursachen abzuklären. Des Weiteren kann eine Myokardszintigrafie sowie Stresstests weitere Informationen hinsichtlich der myokardialen Perfusion und der Ventrikelfunktionalität liefern. Ebenso ist die Durchführung einer TTE zur Abklärung der myokardialen Kontraktilität indiziert. Zur definitiven Diagnosestellung ist letztlich die Herzkatheteruntersuchung mit Koronarangiografie und LH-Ventrikulografie als Goldstandard anzusehen (ACR).

3.1.2.2 Transmuraler Myokardinfarkt (STEMI)

Übersicht 3.3: Transmuraler Myokardinfarkt (STEMI)

TXR	zur Abklärung von Differentialdiagnosen
Koronarangiografie	prä-OP; indiziert bei stabilen Patienten
TTE	
TEE	
CTA Thorax	
CMR	gegebenenfalls in der Frühphase zur Risikostratifizierung (Infarktausmaß, mikrovaskuläre Obstruktion)
Myokardszintigrafie	
SPECT	nicht routinemäßig indiziert

Bei der Diagnostik des akuten transmuralen Myokardinfarktes herrscht weitgehend Übereinstimmung in den analysierten Leitlinien. Die Durchführung einer initialen TXR zur Abklärung anderer Pathologien wird lediglich in den Leitlinien der ACC/AHA beschrieben und als nur dann indiziert gewertet, wenn die Vorbereitung der Reperfusionstherapie dadurch nicht zu sehr verzögert wird. Des Weiteren wird bei unklarem Befund eine TTE, TEE, CTA des Thorax oder eine CMR empfohlen, um zwischen einem STEMI und einer Aortendissektion zu differenzieren. Die Myokardszintigrafie gibt weitere Informationen über die Größe des infarzierten Areals und ist damit im weiteren Verlauf indiziert, jedoch nicht initial (ACC/AHA). Die Koronarangiografie soll bei stabilen Patienten, sowie präoperativ zur definitiven Sicherung der Diagnose durchgeführt werden (DGK).

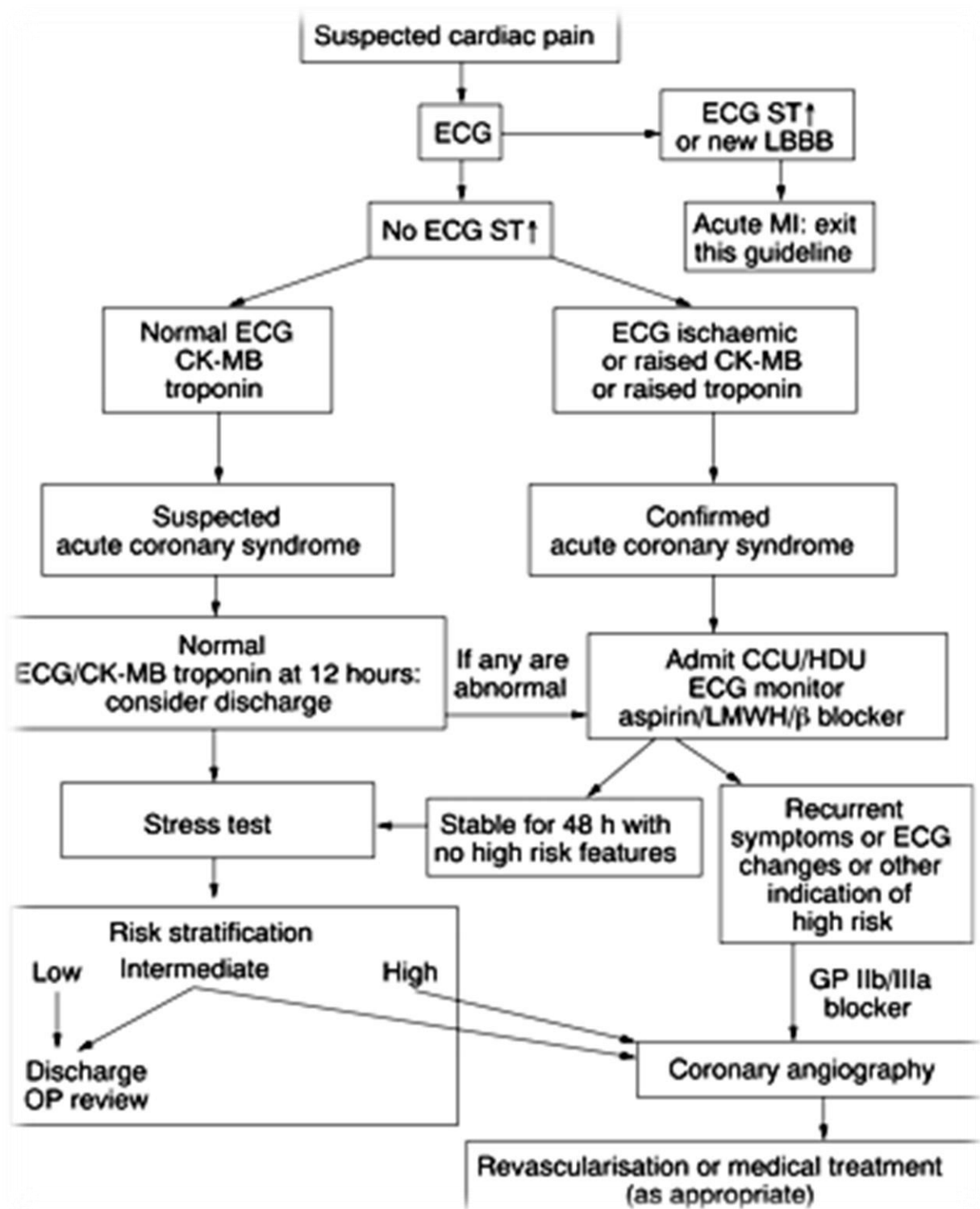
3.1.2.3 Akuter subendokardialer Myokardinfarkt (NSTEMI)

Übersicht 3.4: Akuter subendokardialer Myokardinfarkt (NSTEMI)

Koronarangiografie	Goldstandard, prä-OP
Stress-TTE	bei stabilen Patienten
TTE	zur Differentialdiagnostik
Stress-CMR	
Stress-Szintigrafie	
Myokardszintigrafie	
MDCT	
CTCA	zum Ausschluss von Koronarstenosen
CMR	zur Differenzialdiagnostik (Myokarditis)
MRA	bei Koronaranomalien, -aneurysmen

Die Analyse der verschiedenen Leitlinien zum akuten subendokardialen Myokardinfarkt ergab, dass bei zeitnaher Verfügbarkeit die TTE differentialdiagnostische Informationen, wie zum Beispiel regionale Wandbewegungsstörungen, liefern kann. Stress-TTE, Stress-CMR und Myokardszintigrafie können bei fehlenden Risikomerkmalen und stabilen Patienten mit unauffälligem Ruhe-EKG weiterführend zum Ischämienachweis herangezogen werden. Die Koronarangiografie ist als Goldstandard zur Diagnosefindung und Schweregradbeurteilung des NSTEMI anzusehen, und ihre Ergebnisse sind die Grundlage für die Indikationsstellung operativer Interventionen. Die CT sowie das MRT sind derzeit zur Koronardiagnostik eines NSTEMI nicht ausreichend validiert und allenfalls alternativ indiziert (DGK). Das unten aufgeführte Flussdiagramm zeigt die genauen Behandlungsabläufe bei Patienten mit einem NSTEMI. Hieraus geht deutlich hervor, dass die oben aufgeführten Stress-Tests zur Risikoabschätzung eines Myokardinfarktes dienen. Bei niedrigem Risiko ist keine Intervention nötig. Eine Koronarangiografie ist bei mittleren und hohen Risikopatienten erforderlich (BCS).

Übersicht 3.5: Flussdiagramm zur Behandlung eines Patienten mit NSTEMI (BCS)



3.1.3 Chronisch ischämische Herzkrankheiten

Nach der ICD 10 sind die Krankheitsbilder

- **atherosklerotische Herzkrankheit**
- **ischämische Kardiomyopathie**
- **chronische ischämische Herzkrankheit**

unter den Sammelbegriff der „ischämischen Herzkrankheiten“ eingegliedert und werden als separate Entitäten aufgelistet. Die jeweiligen Leitlinienanbieter differenzieren nur bedingt zwischen den genannten Entitäten, so dass je nach Anbieter Leitlinien zu allen drei Krankheitsbildern gefunden wurden. Aus klinischer und radiologischer Sicht ist die Unterteilung dieser nicht sinnvoll, da sie diagnostisch und therapeutisch nahezu gleich behandelt werden. Aus diesem Grund sollen sie im Folgenden mit dem Sammelbegriff „chronisch ischämische Herzkrankheiten“ bezeichnet und zu einer internen Empfehlungsübersicht zusammengefasst werden. Im Anhang finden sich die Evidenz- und Empfehlungsübersichten zu den einzelnen Krankheitsbildern.

Übersicht 3.6: Chronisch ischämische Herzkrankheiten

TXR	Abklärung nicht-kardialer Ursachen, LV-Funktion
Stress-Perfusionsszintigrafie	bei motorisch eingeschränkten Patienten
TTE	Ausschluss von Klappenvitien und hypertrophischer Kardiomyopathie
Stress-TTE	bei Verdacht auf eine strukturelle Herzerkrankung
Stress-MRT	zum Ausschluss ischämierelevanter Koronarstenosen
CMR	
CTA+Kalkscore	zum Ausschluss von Koronarstenosen
Koronarangiografie	prä-OP
SPECT	bei motorisch eingeschränkten Patienten
Stress-PET	bei übergewichtigen Patienten; nur in ACR-Leitlinien
CT Thorax	bei Verdacht auf nicht kardiale Ursache; nur in ACR-Leitlinien
MRA	bei KM-Unverträglichkeit (ACR), nicht indiziert (ESC)
IVU	nicht indiziert (ESC)

Die Analyse der Leitlinien zu den Krankheitsbildern „atherosklerotische Herzkrankheit“, „ischämische Kardiomyopathie und „chronisch ischämischer Herzkrankheit“ zeigte nur geringe Unterschiede in der diagnostischen Vorgehensweise. Zunächst kann eine TXR und TTE zur Abklärung nicht-kardialer Ursachen und Abschätzung der linksventrikulären Funktion durchgeführt werden. Zur Erhärtung der Diagnose einer myokardialen Ischämie empfiehlt sich die Durchführung von Stresstests, wie die Stress-Perfusionsszintigrafie, Stress-TTE und Stress-MRT. Nachfolgend sollte bei auffälligem Stresstest die Koronarangiografie zur genaueren Abklärung des Gefäßstatus der Koronararterien erfolgen, um gegebenenfalls einen operativen Eingriff zu planen (ACR).

3.1.4 Pulmonale Hypertonie

Übersicht 3.7: Pulmonale Hypertonie

TXR	
TTE Doppler	
Stress-TTE	
TEE	
Perfusionsszintigrafie	Ausschluss einer chronisch thromboembolischen pulmonalen Hypertonie (CTEPH)
MD-CT	Ausschluss einer subsegmentalen CTEPH
HR-CT	Ausschluss interstitieller Lungenerkrankungen
MRT	alternativ zu CT, Perfusionsszintigrafie, Beurteilung des RV-Myokards
Pulmonalisangiografie	prä-OP
Rechtsherzkatheter	

Die Leitlinien der ESC und der DGK weisen bezüglich der bildgebenden Diagnostik der pulmonalen Hypertonie keine wesentlichen Unterschiede auf. So ist die TTE die Methode mit der höchsten Sensitivität und Spezifität und damit die wichtigste Screening-Methode. Die TXR gehört zur Basisdiagnostik und kann auf typische

Zeichen einer pulmonalen Hypertonie, wie ein dilatiertes Pulmonal-Segment und dilatierte zentrale Pulmonal-Arterien hinweisen. Zur weiterführenden Diagnostik gehören die Perfusionsszintigrafie und die CT, welche vor allem zum Ausschluss einer CTEPH und anderer interstitieller Lungenerkrankungen dienen. Bei stärker ausgeprägter pulmonaler Hypertonie wird zudem die Rechtsherzkatheteruntersuchung empfohlen. Die Pulmonalis-Angiografie ist heute lediglich zur Operationsplanung bei CTEPH erforderlich (ESC, DGK).

3.1.5 Akute Perikarditis

Übersicht 3.8: Akute Perikarditis

TXR	Abklärung non-kardialer Ursachen; Bestimmung der Herzkonfiguration
TTE	
CT	
MRT	zuverlässige Darstellung einer perikardialen Entzündung sowie eventuelle myokardiale Mitreaktion

Die beiden analysierten Leitlinien der RCR und ESC stimmen in der bildgebenden Diagnostik der akuten Perikarditis fast vollständig überein. So sollte zuerst eine TXR zur Abklärung non-kardialer Ursachen und zur Bestimmung der Herzkonfiguration erfolgen, die bei der fortgeschrittenen Perikarditis die sogenannte „Boxbeutelform“ annehmen kann. Des Weiteren ist eine TTE indiziert, insbesondere bei Anzeichen einer Perikardtamponade. Zur weiterführenden Diagnostik wird eine CT oder MRT-Untersuchung beschrieben (ESC).

3.1.6 Erkrankungen der Herzklappen

Nach Analyse der Leitlinien über die Erkrankungen der Herzklappen stellte sich heraus, dass die Diagnostik der einzelnen Krankheitsentitäten keine wesentlichen Unterschiede aufweist. Die Auswertungsergebnisse zu den einzelnen Herzklappenerkrankungen sind im Anhang aufgelistet. Es wurden folgende Krankheitsbilder in der internen Empfehlungsübersicht zusammengefasst:

- **akute und subakute Endokarditis**
- **Mitralklappeninsuffizienz**
- **Mitralklappenprolaps**
- **Mitralklappenstenose**
- **Aortenklappenstenose**
- **Aortenklappeninsuffizienz**
- **Trikuspitalklappenstenose**
- **Trikuspitalklappeninsuffizienz**
- **Pulmonalklappeninsuffizienz**

Übersicht 3.9: Erkrankungen der Herzklappen

TTE	Methode der Wahl
TTE Doppler	Methode der Wahl
TXR	indiziert; bei Mitralklappenprolaps, Pulmonalinsuffizienz: nicht beschrieben
TEE	bei Aortenvitien: alternativ zu TTE, Verdacht auf Aortendissektion bei Mitralklappen: prä-OP bei Trikuspidalvitien: nicht beschrieben bei Endokarditis: falls TTE nicht eindeutig
CMR	bei Aortenvitien: alternativ zu TEE bei Mitralklappen: nicht indiziert bei Trikuspidal-/Pulmonalvitien: ergänzend zur TTE bei Endokarditis: zum Ausschluss eines para-valvulären Abszesses oder Pseudoaneurysmas
CT Herz	bei Aortenvitien: alternativ zu TEE, Ca-Score nicht indiziert bei Mitralklappen-/Trikuspidal-/Pulmonalvitien: nicht indiziert bei Endokarditis: zum Ausschluss eines para-valvulären Abszesses oder Pseudoaneurysmas
Koronarangiografie	bei Aortenvitien: bei KHK, prä-OP bei Mitralklappen-/Trikuspidal-/Pulmonalvitien: nicht beschrieben bei Endokarditis: prä-OP bei Vitien oder künstlichen Klappen
Aortografie	nur bei Aortenklappeninsuffizienz
Stress-Szintigrafie	nur bei chronischer Aortenklappeninsuffizienz
LV-Ventrikulografie	bei Aortenvitien bei Mitralklappenstenose/-insuffizienz: prä-OP bei Mitralklappenprolaps: nicht indiziert
RV-Ventrikulografie	nur bei Trikuspidalvitien
Stress-TTE	bei Aortenstenose: Abgrenzung zur Pseudoaortenstenose; bei geringfügigen Stenosen bei Mitralklappen
CT Thorax	nur bei Endokarditis (nur ACR)
Immunoszintigrafie	nur bei Endokarditis (nur ACR)

Die einzelnen Leitlinien der verschiedenen Entitäten an Herzklappenerkrankungen weisen in ihrer weiterführenden Diagnostik doch einige Unterschiede auf, welche in der obigen Tabelle aufgeführt werden. Es besteht jedoch eine große Übereinstimmung in der primär indizierten bildgebenden Diagnostik, welche aus einer TXR, TTE sowie TTE Doppler als Methoden der Wahl besteht.

3.1.7 Kardiomyopathien

Ähnlich wie bei den Erkrankungen der Herzklappen zeigt sich bei den verschiedenen Formen der Kardiomyopathie, dass sich im Hinblick auf die bildgebende Diagnostik lediglich geringfügige Unterschiede bei den einzelnen Entitäten zeigen. Somit werden im Folgenden die Krankheitsbilder

- **hypertrophische obstruktive Kardiomyopathie (HOCM)**
- **restriktive Kardiomyopathie (RCM)**
- **hypertensive Kardiomyopathie (HCM)**
- **valvuläre Kardiomyopathie (VCM)**
- **Amyloid-Kardiomyopathie (ACM)**

zu einer internen Empfehlungsübersicht zusammengefasst. Die jeweiligen Evidenz- und Empfehlungsklassifikationen der einzelnen Krankheitsentitäten finden sich im Anhang.

Übersicht 3.10: Kardiomyopathien

TTE	Methode der Wahl
TTE Doppler	RCM: prognostischer Wert VCM/ACM: nicht beschrieben
Koronarangiografie	nur bei VCM
Ventrikulografie	HOCM/RCM: weiterführend indiziert HCM/VCM/ACM: nicht beschrieben
TXR	zur differentialdiagnostischen Abklärung einer Sarkoidose oder systemischen Sklerose
CT Thorax	nur bei RCM: Ausschluss von Differentialdiagnosen
Szintigrafie	nur bei ACM
CMR	HOCM/RCM: prognostische Bedeutung (Myokardmasse, Kontrastmittelaufnahme), Differentialdiagnostik (Pericarditis constrictiva)

Die oben genannten Formen der Kardiomyopathien weisen aufgrund ihrer Pathogenese deutliche Unterschiede in der bildgebenden Diagnostik auf. Diese werden in der obigen Übersicht herausgestellt. An Gemeinsamkeiten findet sich die TTE als Methode der Wahl bei der Diagnostik aller Kardiomyopathien. Zusätzlich wird die TXR als weiterführende Maßnahme zur differentialdiagnostischen Abklärung einer Sarkoidose oder systemischen Sklerose empfohlen (CCS).

3.1.8 Chronische Herzinsuffizienz

Übersicht 3.11: Chronische Herzinsuffizienz

TXR	
TTE	
TTE Doppler	
Koronarangiografie	ultima ratio
CMR	alternativ zur TTE oder Koronarangiografie
MD-CT	alternativ zur CMR oder Koronarangiografie
Radionuklid-Angiografie	alternativ zur TTE
Radionuklid-Ventrikulografie	
TEE	
Stress-TTE	
PET	

Es besteht große Übereinstimmung unter den verschiedenen Leitlinienanbietern über die bildgebende Diagnostik der chronischen Herzinsuffizienz. Zunächst sollte bei allen Patienten eine TXR durchgeführt werden, um eine Differenzierung der Herzinsuffizienz gegenüber primären Lungenerkrankungen zu erreichen und Zeichen einer Herzinsuffizienz, wie ein vergrößerter Herzschatten, die Kranialisierung der Lungengefäße, Kerley-B-Linien und Pleuraergüsse zu erkennen. Des Weiteren sollte initial bei Patienten mit Symptomen einer Herzinsuffizienz, wie Dyspnoe, eine TTE durchgeführt werden, um die Vorhof- und Ventrikelgröße, die systolische und

diastolische Ventrikelfunktion, regionale Wandbewegungsstörungen sowie Perikard und Herzklappen zu überprüfen (UpToDate). Weiterführend ist zur Verifizierung der Durchblutungssituation in den Koronargefäßen eine Koronarangiografie indiziert. Alternative Verfahren dazu wären die CMR oder die MDCT (ACC/AHA).

3.1.9 Krankheiten der Arterien, Arteriolen und Kapillaren

3.1.9.1 Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)

Übersicht 3.12: Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)

DSA UE	Goldstandard, prä-OP
MRA	prä-OP, alternativ zur DSA
CTA	prä-OP, alternativ zur DSA oder MRA
US Duplex UE	prä-OP
US Doppler UE	
XR LWS/SWS	
TTE	
Angiografie UE	

Das Krankheitsbild der pAVK wird von sehr vielen Leitlinienanbietern behandelt. Es lässt sich hinsichtlich der bildgebenden Diagnostik keine wesentlichen Unterschiede in den Ergebnissen der einzelnen Leitlinien finden. Der Zweck aller Methoden ist es, den genauen Ort und die Ausdehnung der vaskulären Läsion zu bestimmen, um eine Revaskularisation zu planen. Jede der oben genannten indizierten bildgebenden Verfahren hat je nach klinischer Situation seine Vor- und Nachteile. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass die DSA der Goldstandard ist, obwohl sie zur Diagnostik einer Claudicatio oder zur Abschätzung des Schweregrades der Gefäßobstruktion nur selten benötigt wird (ACR).

3.1.9.2 Aortendissektion

Bei der Auswertung der Leitlinien zu den Krankheitsbildern

- **akute Aortendissektion**
- **chronische Aortendissektion**

stellte sich heraus, dass die bildgebende Diagnostik beider Krankheitsbilder keine wesentlichen Unterschiede aufweist. Somit soll im Folgenden eine, beide Entitäten zusammenfassende, interne Empfehlungsübersicht dargestellt werden. Die ausführliche Leitlinienanalyse der separaten Krankheitsbilder findet sich im Anhang.

Übersicht 3.13: Aortendissektion

TXR	Ausschluss anderer Ursachen
TTE	
TEE	nach TTE
MD-CT	akut: bei Suche nach einer Ruptur chronisch: alternativ zur MRT
MRT	akut: nur bei stabilen Patienten chronisch: zur Verlaufsbeurteilung alternativ zur CT
Aortografie	akut: bei viszeraler Malperfusion chronisch: vor perkutaner Intervention, prä-OP, Staging
Koronarangiografie	akut: prä-OP chronisch: nicht beschrieben
IVU	akut: weiterführend indiziert chronisch: vor perkutaner Intervention

Für die bildgebende Diagnostik der Aortendissektion gibt es laut den analysierten Leitlinien mehrere Möglichkeiten, die je nach Expertise des verantwortlichen Radiologen und des klinischen Zustandes des Patienten ausgewählt werden sollten. So ist die Genauigkeit der TEE, MDCT und MRT/MRA nahezu gleichwertig. Die CTA ist meist schneller verfügbar, kann zur genauen OP-Planung herangezogen werden und ist für den Patienten angenehmer als die TEE- oder MRT- Untersuchung. Allerdings hat die CTA deutliche Nachteile gegenüber der TEE hinsichtlich der Beurteilung einer möglichen begleitenden Aortenklappeninsuffizienz, so dass die TEE vor einer Notfall-Operation zu bevorzugen ist. Bei stabilen Patienten sowie bei

chronischer Aortendissektion reicht die MRT-Untersuchung aus. Lässt sich mittels CTA die Ausdehnung der Dissektionsmembran in die Gefäßabgänge der Aorta nicht sicher abgrenzen, sollte als weiterführende Maßnahme eine Aortografie durchgeführt werden (ACR).

3.1.9.3 Aneurysma der Aorta abdominalis

Übersicht 3.14: Aneurysma der Aorta abdominalis

CTA	Goldstandard, prä-OP
US Aorta	Screeningmethode, ungenau bei der Ausdehnungs-Bestimmung
MR-Angiografie	alternativ zum CTA
CT Abdomen nativ	bei KM-Allergie
MRT	prä-OP, bei entzündlichen, iliakalen und renalen Aneurysmata
Aortografie	bei speziellen anatomischen Fragen
Arteriografie UE	bei Anzeichen einer pAVK
US Abdomen	bei unauffälligem US Aorta
IVU	
US Aorta Duplex	alternativ zur Arteriografie UE, bei Anzeichen einer pAVK
Aortogramm	nicht bei großen Aneurysmata
AXR	

Die analysierten Leitlinien zum Krankheitsbild „Aneurysma der Aorta abdominalis“ weisen einen großen Konsens in der bildgebenden Diagnostik auf. Es sollte initial als Methode der Wahl ein US Aorta durchgeführt werden. Wird mithilfe des US oder der CT ein interventionsbedürftiges Aneurysma diagnostiziert oder der hochgradige Verdacht darauf geäußert, sollte zur weiteren präoperativen Abklärung eine CT/CTA, MRT/MRA oder eine konventionelle Aortografie zur genaueren Operationsplanung erfolgen. Hierzu ist zu sagen, dass aufgrund der Schnelligkeit und Sicherheit in der Durchführung die CTA und MRA der konventionellen Aortografie überlegen sind. Letztere wird lediglich für spezifische Fragen, zum Beispiel nach der Obstruktion von kleinen peripheren oder viszerale Gefäßen durch das Aneurysma benötigt. In

Notfällen mit hochgradigem Verdacht auf eine Ruptur des Aneurysmas sollte der US der Aorta übersprungen und initial eine CTA oder MRA durchgeführt werden (ACR).

3.1.10 Krankheiten der Venen und Lymphgefäße

3.1.10.1 Tiefe Beinvenenthrombose

Übersicht 3.15: Tiefe Beinvenenthrombose

US Doppler UE	Methode der Wahl
CUS	
Venografie Becken/UE	Goldstandard, prä-OP
MR-Venografie	bei Beckenvenenthrombose
CT-Venografie	zusätzlich zur pulmonalen Angiografie bei Verdacht auf Lungenembolie
Szinti-Venografie UE	
XR UE	
US CW-Doppler UE	
MRT	

Als Methode der Wahl zur Diagnostik einer „tiefen Beinvenenthrombose“ besteht große Übereinstimmung in den ausgewählten Leitlinien hinsichtlich der Durchführung eines US Doppler UE. Der Verdacht auf eine Thrombose der Iliakalvenen sollte mittels CT- oder MRT-Venografie abgeklärt werden. Die invasive Venografie ist der präoperative Goldstandard bei Thrombosen der Femoral- und Poplitealvenen (ACR).

3.1.10.2 Paget- von-Schroetter-Syndrom

Übersicht 3.16: Paget-von-Schroetter-Syndrom

US Doppler OE	
US Duplex OE	
TXR	
CUS	Goldstandard, prä-OP
Venografie OE	ultima ratio
MR-Venografie	
CT OE + Thorax	
Radionuklid-Venografie OE	
XR HWS	
XR Schulter	
Lymphangiografie OE	

Die Analyse der Leitlinien zum „Paget-von-Schroetter-Syndrom“ zeigte hinsichtlich der bildgebenden Diagnostik keine wesentlichen Unterschiede. Anders als bei der tiefen Beinvenenthrombose ist zur Diagnostik der tiefen Armvenenthrombose die invasive Phlebografie besser geeignet. Der US Doppler und Duplex der oberen Extremität ist in seiner Genauigkeit der Phlebografie unterlegen. Zur weiterführenden Beurteilung der zentralen Venen sollte die MR-Venografie oder die CT des Thorax durchgeführt werden. Die invasive Venografie der oberen Extremität sollte als ultima ratio zur weiterführenden Diagnostik verwendet werden.

3.1.11 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems

Bei der Analyse der Leitlinien zu angeborenen Fehlbildungen des Kreislaufsystems stellte sich heraus, dass die bildgebende Diagnostik zu den jeweiligen Krankheitsbildern keine grundlegenden Unterschiede aufweist. Aus diesem Grund wurden die Krankheitsentitäten

- **angeborene Fehlbildungen der Herzsepten**
- **Ventrikelseptumdefekt**
- **Vorhofseptumdefekt**
- **Defekt des Vorhof- und Kammerseptums**
- **Fallot-Tetralogie**
- **Pulmonalklappenstenose**
- **Ebstein-Anomalie**
- **Bicuspitale Aortenklappe**
- **Angeborene subvalvuläre Aortenstenose**
- **Persistierender Ductus arteriosus**
- **Aortenisthmusstenose**

zu der unten folgenden internen Empfehlungsübersicht zusammengefasst.

Es fällt zudem auf, dass die Klassifikation der ICD 10 die einzelnen Krankheitsentitäten nicht vollständig voneinander trennt und es zu Überschneidungen kommt, so dass der Punkt „angeborene Fehlbildungen der Herzsepten“ den „Ventrikelseptumdefekt“ und „Vorhofseptumdefekt“ mit einschließt. Die Leitlinienübersichten zu den einzelnen Entitäten befinden sich im Anhang (ACR).

Übersicht 3.17: Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems

TXR	
TTE	Methode der Wahl bei Aortenisthmusstenose: unzureichend bei der Beurteilung der Isthmusregion
TTE Doppler	Methode der Wahl
CMR	bei Fehlbildung der Herzsepten: indiziert bei Fallot-Tetralogie, Aortenisthmusstenose: Methode der Wahl bei persistierender Ductus arteriosus: nicht indiziert
TEE	bei Defekt des Vorhof- und Kammerseptums, Ebstein-Anomalie: indiziert bei bicuspidaler Aortenklappe: alternativ zur TTE bei Pulmonalklappenstenose: Methode der Wahl (ESC), nicht indiziert (UpToDate)
CTA	bei Fehlbildungen der Herzsepten: bei Verdacht auf Anomalien der Koronararterien, KHK bei Aortenisthmusstenose: alternativ zum MRT bei den anderen Krankheitsbildern: gelegentlich indiziert, wenn andere Verfahren nicht aussagekräftig sind
CT Herz	nur bei Fehlbildungen der Herzsepten, bicuspidaler Aortenklappe: alternativ zur MRT und TTE/TEE
MRA	nur bei angeborenen Fehlbildungen der Herzsepten
Herzkatheter	prä-OP bei Aortenisthmusstenose: alternativ zur MRT
Szintigrafie Herz	nur bei angeborenen Fehlbildungen der Herzsepten
SPECT	nur bei angeborenen Fehlbildungen der Herzsepten
Cine-/Radionuklid-Angiografie	nur bei Vorhofseptumdefekt

Bei der Diagnostik der „angeborenen Fehlbildungen des Herzkreislaufsystems“ bei Erwachsenen besteht Übereinstimmung in den analysierten Leitlinien, dass zur Basisdiagnostik eine TXR in 2 Ebenen sowie eine TTE erfolgen sollten (ACR). Die übrigen in der obigen Tabelle aufgeführten und kommentierten diagnostischen Methoden sind je nach Verdacht auf die jeweilige Krankheitsentität als weiterführend anzusehen.

3.2 Ergebnisse der DELBI-Bewertung der einzelnen Leitlinien

3.2.1 Domäne 1: Geltungsbereich und Zweck

1. Das Gesamtziel der Leitlinie ist differenziert beschrieben.
2. Die in der Leitlinie behandelten medizinischen Fragen/ Probleme sind differenziert beschrieben.
3. Die Patienten, für die die Leitlinie gelten soll, sind eindeutig beschrieben.

Übersicht 3.18: Domäne 1: Geltungsbereich und Zweck

Kriterium Leitlinien	1.	2.	3.	Gesamt	SD-Wert
a) radiologische Leitlinien					
ACR	4	4	2	10	0,78
RCR	4	4	1	9	0,67
b) kardiovaskuläre Leitlinien					
NICE	4	4	4	12	1
SIGN	3	4	4	11	0,89
ICSI	4	3	3	10	0,78
AHRQ	4	4	1	9	0,67
ESC	2	3	4	9	0,67
CCS	3	4	2	9	0,67
BHS	3	1	4	8	0,56
BCS	3	1	4	8	0,56
ACC/AHA	2	3	2	7	0,44
DGK	2	1	3	6	0,33
NZMA	2	1	2	5	0,22
NHF	2	1	1	4	0,11

3.2.2 Domäne 2: Beteiligung von Interessengruppen

4. Die Entwicklergruppe der Leitlinie schließt Mitglieder aller relevanten Berufsgruppen ein.
5. Die Ansichten und Präferenzen der Patienten wurden ermittelt.
6. Die Anwenderzielgruppe der Leitlinie ist definiert.
7. Die Leitlinie wurde in einer Pilotstudie von Mitgliedern der Anwenderzielgruppe getestet.

Übersicht 3.19: Domäne 2: Beteiligung von Interessengruppen

Kriterium Leitlinien	4.	5.	6.	7.	Gesamt	SD-Wert
a) radiologische Leitlinien						
RCR	3	1	4	1	9	0,42
ACR	4	1	3	1	9	0,42
b) kardiovaskuläre Leitlinien						
NICE	4	4	4	1	13	0,75
SIGN	3	2	3	3	11	0,58
BHS	3	4	3	1	11	0,58
ICSI	4	1	4	1	10	0,50
ACC/AHA	2	1	2	4	9	0,42
AHRQ	2	1	4	1	8	0,33
BCS	1	3	3	1	8	0,33
ESC	1	1	2	3	7	0,25
CCS	3	1	2	1	7	0,25
NZMA	2	1	3	1	7	0,25
NHF	3	1	2	1	7	0,25
DGK	1	1	1	1	4	0

3.2.3 Domäne 3: Methodologische Exaktheit der Leitlinienentwicklung

8. Bei der Suche nach der Evidenz wurden systematische Methoden angewandt.
9. Die Kriterien für die Auswahl der Evidenz sind klar beschrieben.
10. Die, zur Formulierung der Empfehlungen, verwendeten Methoden sind klar beschrieben.
11. Bei der Formulierung der Empfehlungen wurden gesundheitlicher Nutzen, Nebenwirkungen und Risiken berücksichtigt.
12. Die Verbindung zwischen Empfehlungen und der zugrunde liegenden Evidenz ist explizit dargestellt.
13. Die Leitlinie ist vor ihrer Veröffentlichung durch externe Experten begutachtet worden.
14. Ein Verfahren zur Aktualisierung der Leitlinie ist angegeben.

Übersicht 3.20: Domäne 3: Methodologische Exaktheit der Leitlinienentwicklung

Kriterium Leitlinien	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Gesamt	SD- Wert
a) radiologische Leitlinien									
RCR	1	3	4	2	1	1	2	14	0,33
ACR	2	1	4	2	1	1	2	13	0,29
b) kardiovaskuläre Leitlinien									
NICE	4	4	4	3	4	4	2	25	0,86
ACC/AHA	4	3	3	4	4	3	4	25	0,86
SIGN	4	3	3	3	4	3	3	23	0,76
CCS	4	3	3	2	4	4	1	21	0,66
AHRQ	4	4	2	3	1	4	1	19	0,57
BCS	4	3	3	3	1	3	2	19	0,57
ESC	4	3	3	3	3	2	1	19	0,57
ICSI	2	3	3	3	4	1	2	18	0,52
BHS	1	3	2	4	1	2	1	14	0,33
DGK	2	2	2	2	3	1	1	13	0,29
NZMA	1	1	2	3	3	1	1	12	0,24
NHF	2	2	2	2	1	2	1	12	0,24

3.2.4 Domäne 4: Klarheit und Gestaltung

15. Die Empfehlungen der Leitlinie sind spezifisch und eindeutig.
16. Die verschiedenen Handlungsoptionen für das Versorgungsproblem sind dargestellt.
17. Schlüsselempfehlungen der Leitlinie sind leicht zu identifizieren.
18. Es existieren Instrumente bzw. Materialien, die die Anwendung der Leitlinie unterstützen.

Übersicht 3.21: Domäne 4: Klarheit und Gestaltung

Kriterium Leitlinien	15.	16.	17.	18.	Gesamt	SD-Wert
a) radiologische Leitlinien						
RCR	4	4	4	4	16	1
ACR	4	3	4	3	14	0,83
b) kardiovaskuläre Leitlinien						
NICE	4	4	4	4	16	1
SIGN	4	4	4	4	16	1
BCS	4	4	4	3	15	0,92
ESC	4	4	4	3	15	0,92
ICSI	4	4	4	3	15	0,92
BHS	4	4	4	3	15	0,92
ACC/AHA	4	4	4	2	14	0,83
AHRQ	4	4	2	4	14	0,83
DGK	3	2	4	2	11	0,58
CCS	4	2	4	1	11	0,58
NHF	3	3	2	2	10	0,50
NZMA	4	1	2	1	8	0,33

3.2.5 Domäne 5: Generelle Anwendbarkeit

19. Die möglichen organisatorischen Barrieren gegenüber der Anwendung der Empfehlungen werden diskutiert.
20. Die, durch die Anwendung der Empfehlungen der Leitlinie, möglicherweise entstehenden finanziellen Auswirkungen werden berücksichtigt.
21. Die Leitlinie benennt wesentliche Messgrößen für das Monitoring und/oder die Überprüfungskriterien.

Übersicht 3.22: Domäne 5: Generelle Anwendbarkeit

Kriterium Leitlinien	19.	20.	21.	Gesamt	SD-Wert
a) radiologische Leitlinien					
RCR	3	2	1	6	0,33
ACR	3	2	1	6	0,33
b) kardiovaskuläre Leitlinien					
NICE	3	4	4	11	0,89
BHS	4	2	4	10	0,78
ACC/AHA	4	2	4	10	0,78
ICSI	2	3	4	9	0,67
AHRQ	1	4	1	6	0,33
SIGN	1	1	3	5	0,22
BCS	1	2	2	5	0,22
ESC	1	1	3	5	0,22
CCS	2	1	2	5	0,22
NHF	1	1	3	5	0,22
NZMA	1	1	3	5	0,22
DGK	1	1	2	4	0,11

3.2.6 Domäne 6: Redaktionelle Unabhängigkeit

22. Die Leitlinie ist redaktionell von der (den) finanzierenden Organisation(en) unabhängig.

23. Interessenkonflikte von Mitgliedern der Leitlinienentwicklungsgruppe wurden dokumentiert.

Übersicht 3.23: Domäne 6: Redaktionelle Unabhängigkeit

Kriterium Leitlinien	22.	23.	Gesamt	SD-Wert
a) radiologische Leitlinien				
ACR	2	2	4	0,33
RCR	1	1	2	0
b) kardiovaskuläre Leitlinien				
AHRQ	4	4	8	1
CCS	4	4	8	1
ICSI	3	4	7	0,83
NICE	3	3	6	0,66
NHF	4	2	6	0,66
ACC/AHA	2	2	4	0,33
DGK	2	1	3	0,17
SIGN	1	2	3	0,17
ESC	2	1	3	0,17
BHS	2	1	3	0,17
BCS	1	1	2	0
NZMA	1	1	2	0

3.2.7 Domäne 7: Anwendbarkeit im deutschen Gesundheitssystem

24. Es liegen Empfehlungen zu präventiven, diagnostischen, therapeutischen und rehabilitativen Maßnahmen in den verschiedenen Versorgungsbereichen vor.
25. Es existieren Angaben, welche Maßnahmen unzweckmäßig, überflüssig oder obsolet erscheinen.
26. Die klinische Information der Leitlinie ist so organisiert, dass der Ablauf des medizinischen Entscheidungsprozesses systematisch nachvollzogen wird und schnell erfassbar ist.
27. Es ist eine Strategie/ein Konzept für die einfache Zugänglichkeit und für die Verbreitung der Leitlinie dargelegt.
28. Ein Konzept zur Implementierung der Leitlinie wird beschrieben.
29. Der Leitlinie ist eine Beschreibung zum methodischen Vorgehen (Leitlinien-Report) hinterlegt.

Übersicht 3.24: Domäne 7: Anwendbarkeit im deutschen Gesundheitssystem

Kriterium Leitlinien	24.	25.	26.	27.	28.	29.	Gesamt	SD-Wert
a) radiologische Leitlinien								
RCR	1	3	2	4	3	1	14	0,44
ACR	1	3	3	4	1	2	14	0,44
b) kardiovaskuläre Leitlinien								
NICE	4	4	4	4	4	4	24	1
ICSI	4	3	4	4	4	4	23	0,94
ACC/AHA	4	4	4	4	3	4	23	0,94
ESC	4	1	4	4	4	4	21	0,83
SIGN	1	4	2	4	4	4	19	0,72
AHRQ	4	2	3	4	1	4	18	0,67
CCS	3	2	2	4	2	4	17	0,61
BHS	1	1	4	4	4	1	15	0,50

BCS	3	1	3	4	3	1	15	0,50
NHF	1	1	4	4	3	2	15	0,50
DGK	3	3	2	3	1	1	13	0,39
NZMA	1	1	3	4	1	1	11	0,28

3.2.8 Domäne 8: Methodologische Exaktheit der Leitlinienentwicklung bei Verwendung existierender Leitlinien

- 30. Bei der Suche nach existierenden Leitlinien wurden systematische Methoden angewandt.
- 31. Die Auswahl der als Evidenzquellen verwendeten Leitlinien (sogenannte Quellleitlinien) ist transparent und explizit begründet.
- 32. Die Qualität der Quellleitlinien wurde überprüft.
- 33. Es wurden systematische Aktualisierungsrecherchen zu den Quellleitlinien durchgeführt.
- 34. Modifikationen von Empfehlungen der Quellleitlinien sind eindeutig benannt und begründet.

Für die Domäne 8 konnte keine Bewertung durchgeführt werden, da sämtliche in dieser Arbeit verwendeten Leitlinien keine bereits existierenden Leitlinien als Grundlage besitzen.

4. Diskussion

4.1 Grundlagen der evidenzbasierten Medizin

Anfang der 90er Jahre wurde an der McMaster University in Kanada der heutige Begriff der „Evidence-based Medicine“ von einer Gruppe um David Sackett erstmals verwendet (Gorman C 2007).

Sie wurde im Jahre 1996 definiert als der „gewissenhafte und vernünftige Gebrauch der gegenwärtig besten externen Evidenz für Entscheidungen in der medizinischen Versorgung individueller Patienten (Sackett DL et al. 1996).

Unter der sogenannten externen Evidenz versteht man den jeweiligen aktuellen Stand der klinischen Medizin auf der Grundlage klinischer Studien und Veröffentlichungen. Dementsprechend ist die EBM eine Methode, die zu einer ständigen kritischen Prüfung und gegebenenfalls Verwerfung ihrer Hypothesen verpflichtet ist.

Das ärztliche Handeln im Sinne der EBM erfolgt durch die Integration individueller klinischer Expertise mit der besten externen Evidenz aus systematischer Forschung. Hinzukommt die Miteinbeziehung der Präferenzen des Patienten (Torpy JM 2006). Das evidenzbasierte Handeln findet nach einem fünfstufigen Schema statt (Rosenberg W 1995):

1. Das klinische Problem wird in eine Frage umformuliert.
2. Zur Beantwortung der Frage wird nach der besten Evidenz gesucht.
3. Die gefundene Evidenz wird nach Reliabilität, Validität und klinischer Anwendbarkeit kritisch geprüft.
4. Die Ergebnisse werden beim Patienten angewendet.
5. Es erfolgt die Evaluation der Schritte 1. bis 4.

Die Einhaltung dieses Schemas ist sehr zeitaufwendig und bedarf einiger Übung, besonders die Literaturrecherche und –bewertung. Zudem muss berücksichtigt werden, dass sich das medizinische Wissen alle 5 Jahre verdoppelt (Dietzel GTW 2002).

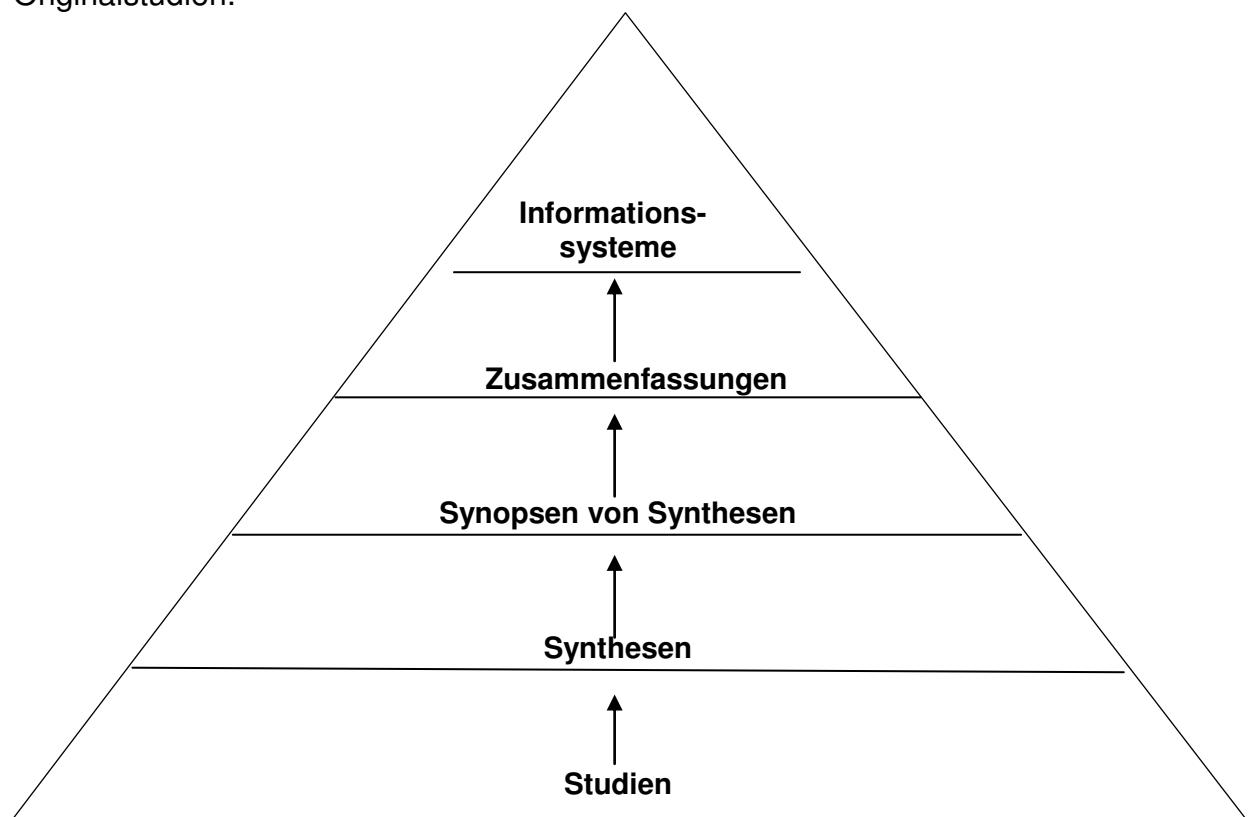
Dieser Aspekt führt dazu, dass der Anwender schnell aufgrund der Fülle des bestehenden Wissens überfordert ist.

4.2 Suchstrategien nach evidenzbasierten Informationen

Die aktuell beste verfügbare Evidenz wird heute meist über das Internet gesucht, da man hier rasch auf eine Vielzahl an Informationen zurückgreifen kann. Jedoch erhält der Benutzer oftmals nicht die aktuellsten und qualitativ besten Informationen zu seiner Fragestellung (Henderson J 2005).

Während die bereits existierenden Informationsquellen bisher keinen Idealzustand erreichen, so haben sie doch im vergangenen Jahrhundert erhebliche Fortschritte gemacht und ein attraktives Spektrum an Dienstleistungen für viele Versorgungsfragen zur Verfügung gestellt (Haynes R 2006).

Die von Haynes im Jahre 2001 beschriebene sogenannte „Evidenz-Pyramide“ stellt aktuell die gründlichste Methode dar, um die Mengen an verfügbarer evidenzbasierter Literatur einteilen und bewerten zu können. Sie wurde von ursprünglich 4 auf aktuell 5 Ebenen erweitert, deren Evidenzstärke nach oben hin zunimmt. Dieses Modell ist sowohl für die Beschreibung, als auch für die Leitung der Entwicklung von evidenzbasierten Informationssystemen nützlich, jedoch fehlerhaft durch die allzu starke Vereinfachung der Beziehung dieser Systeme zu den Originalstudien.



Übersicht 4.1: Evidenz-Pyramide nach Haynes

Ebene 1: Informationssysteme (z.B. Up to Date)

Es handelt sich um computergestützte Entscheidungsfindungssysteme. Sie stellen die Spitze der Pyramide dar und ordnen die Informationen einzelner Patienten der jeweils besten verfügbaren Evidenz aus der Forschung zu.

Ebene 2: Zusammenfassungen (z.B. Clinical Evidence, PIER)

In diese Gruppe gehören evidenzbasierte klinische Behandlungsrichtlinien und evidenzbasierte Fachbücher, die die bestverfügbare Evidenzlage der unteren Ebenen mit einbezieht, um eine möglichst große Bandbreite an Evidenzen im Hinblick auf die Behandlungsmöglichkeiten für ein gegebenes Gesundheitsproblem anbieten zu können.

Ebene 3: Synopsen von Synthesen (z.B. ACP Journal Club, Evidence-based Medicine, Evidence-based Nursing)

Hierzu gehören Gesundheitsevidenz und evidenzbasierte Abstrakte aus Zeitschriften. Sie untersuchen, genauso wie die Synthesen und Studien, meist nur einen Teilaspekt der Behandlung und überlassen dem Arzt die Einordnung in den Entscheidungsfindungsprozess.

Ebene 4: Synthesen (z.B. Cochane Library, BMJ Updates+, PubMed)

Hierunter fallen systematische Reviews wie die Cochrane-Library. Sie werden nach strikten methodischen Kriterien ausgewählt und stellen Informationen mit höherer Reliabilität zur Verfügung als Reviews von Expertengruppen.

Ebene 5: Studien (z.B. BMJ Updates+, PubMed)

Originalartikel, die in Zeitschriften publiziert wurden, gehören in diese Gruppe. Sie lassen sich beispielsweise über die Suchmaschine Pubmed finden.

Während sich die Primärliteratur als Basis der Pyramide in Ebene 5 wiederfindet, stellen die oberen 4 Ebenen verschiedene Formen der Sekundärliteratur dar.

Falls beispielsweise zu einem klinischen Problem eine Zusammenfassung vorhanden ist, so würde sie alle relevanten Synopsen, Synthesen oder Studien über

verschiedene Aspekte dieses Problems beinhalten. Daher ist eine aktuelle Zusammenfassung einzelnen Synopsen, Synthesen oder Studien oder einer Sammlung aus diesen überlegen.

Die einzige bessere Quelle ist das Informationssystem. Es ist leichter auf dem aktuellsten Stand zu halten und verlinkt automatisch die individuellen Patientencharakteristika mit der aktuell besten verfügbaren Evidenz. Allerdings gibt es nur wenige Informationssysteme, während Zusammenfassungen über das Internet universell und einfach verfügbar sind (Haynes R 2006).

Die Problematik dieses Modells zeigt sich zum ersten in der Tatsache, dass nur sehr wenige Computerinformationssysteme eine zuverlässige Verknüpfung zur aktuell besten Evidenzlage herstellen. Zudem weisen sie meist nur eine enge Bandbreite an medizinischen Problemstellungen auf. Zum zweiten steigt die Zahl der evidenzbasierten Zusammenfassungen, während die Menge an Krankheitsbildern, die damit abgedeckt werden nur gering ist.

Zum dritten dauert es eine gewisse Zeit, bis die neu gewonnenen Informationen verarbeitet werden. Die Cochrane Collaboration schätzt, dass es viele Jahre dauert, bis die ursprünglichen Behandlungsberichte zusammengefasst werden (Garg AX 2005).

4.3 Die Umsetzung in die Praxis – Entwicklung von Leitlinien

Diese Schlussfolgerungen der evidenzbasierten Radiologie finden sich in sogenannten Leitlinien wieder. Hierbei handelt es sich um systematisch entwickelte Aussagen zur Unterstützung der Entscheidungsfindung von Ärzten und gegebenenfalls anderen Gesundheitsberufen sowie Patienten für die angemessene Vorgehensweise bei vorgegebenen Gesundheitsproblemen.

Deren Aufgabe besteht nun darin, das umfangreiche Wissen aus wissenschaftlicher Evidenz (externe Evidenz) und klinischer Praxiserfahrung zu verschiedenen Versorgungsproblemen zu werten, gegensätzliche Standpunkte zu klären und das derzeitige Vorgehen der Wahl durch Abwägung von Nutzen und Schaden für den Patienten zu definieren. Die Grundlage hierfür ist die systematische Literaturanalyse (www.delbi.de).

Aufgrund der raschen Entwicklung von neuen medizinischen Technologien kommt es zu einer kaum zu bewältigenden Informationsflut, die nur durch Leitlinien geordnet

werden kann und damit zu einem verbesserten Transfer der bestverfügbaren Evidenz in den klinischen Alltag führt (Haynes RB 1993; Lelgemann M et al. 2005).

Obwohl Ärzte und andere im Gesundheitswesen Tätige einen selbstverständlichen Qualitätsanspruch besitzen, wird die Versorgung nicht immer mit der Qualität durchgeführt, wie dies eigentlich der Fall sein könnte. Daher haben die Leitlinien heute einen sehr hohen Stellenwert (Ollenschläger G et al. 2004).

Das Ziel der Leitlinien ist es deshalb, die Variabilität von Diagnostik- und Behandlungsmethoden zu reduzieren und dadurch entstehende unangemessene therapeutische Vorgehensweisen zu vermeiden. Somit führen sie zu einer Verbesserung der Gesundheitsversorgung und einer Verminderung von zusätzlichen Kosten (Bates DW et al. 1994; Khorasani R 2001).

Leitlinien müssen über mehrere Eigenschaften verfügen, um erfolgreich zu sein (Margolis C 1998):

1. Richtigkeit und Genauigkeit
2. Reproduzierbarkeit in Bezug auf die jeweilige Evidenz
3. Reliabilität
4. Anwendbarkeit
5. Flexibilität
6. Kosteneffizienz
7. Klarheit
8. multidisziplinäre Entwicklung
9. festgeschriebene Überarbeitungsfristen
10. sorgfältige Dokumentation

Mittlerweile ist der günstige Einfluss von Leitlinien auf die Prozess- und Ergebnisqualität im Gesundheitswesen wissenschaftlich belegt (Grimshaw et al. 2004).

Es gibt allerdings bei der praktischen Nutzung der Leitlinien noch einige Probleme, die sich durch den langen Zeitraum von bis zu 5 Jahren zwischen Erstellung der Leitlinie und Einführung in die klinische Praxis erklären (Lomas J et al. 1993).

Zudem kommt es trotz der Tatsache, dass Leitlinien als Schlüsselinstrumente zur Qualitätsförderung im Gesundheitswesen angesehen werden, zu einer verbesserungsbedürftigen Umsetzung von Leitlinienempfehlungen in die klinische Praxis (Cabana MD et al. 1999; Sheldon TA et al. 2004; Ollenschläger G 2007).

Es bestehen Vorbehalte gegenüber Leitlinien aus der Befürchtung heraus, es würde zu einer unangemessenen Einschränkung der ärztlichen Therapiefreiheit kommen. Hierbei muss allerdings angemerkt werden, dass Leitlinien keine Richtlinien oder berufsrechtliche Standards sind, sondern dass die individuelle Situation, vorliegende Gegebenheiten sowie Präferenzen des Patienten bei der Entscheidung mit einbezogen werden sollen. Daher kommt dem Urteil des erfahrenen Arztes weiterhin eine große Bedeutung zu (Kopp I et al. 2010).

Ein weiteres Problem stellt die Unsicherheit der anwendenden Ärzte über die methodische Qualität der Leitlinien dar. Durch das Anhängen eines Leitlinienreports bei der Entwicklung, wie im DELBI-Instrument vorgeschrieben, kann hier Abhilfe geschaffen werden.

In der Zukunft wird die medizinische Leitlinienentwicklung und deren Implementierung durch die Umsetzung von Erkenntnissen aus evidenzbasierten Studien verstärkt beeinflusst. In der folgenden Tabelle werden einmal die zukünftigen globalen Trends mit den bisherigen Charakteristika der medizinischen Leitlinien verglichen (Ollenschläger et al. 2004):

Übersicht 4.2: Der zeitliche Wandel der Charakteristika medizinischer Leitlinien

bisherige Charakteristika	zukünftige Charakteristika
fachgruppenspezifische Leitlinien für klinische Fragestellungen	nationale Leitlinien-Programme für vordringliche Versorgungsprobleme
informelles Konsensusverfahren	evidenzbasiertes und formales Konsensusverfahren
monodisziplinäre Entwicklung (De-novo-Leitlinien)	multidisziplinäre Entwicklung (Anpassung ausländischer Leitlinien)
Konzentration auf Qualität der Entwicklung	Konzentration auf eine wirksame Implementierung
begrenzte Gültigkeitsdauer	kontinuierliche Aktualisierung („living guidelines“)
vorwiegend Verbreitung in Druckform	vorwiegend Verbreitung via Internet
Leitlinien von Ärzten für Ärzte	Leitlinien von und für Gesundheitsexperten und Patienten
Konzentration auf die Evaluation der Leitlinien-Qualität und Leitlinien-Akzeptanz	Konzentration auf der Evaluation der Leitlinien-Wirkung

4.4 Die Weiterentwicklung der evidenzbasierten Medizin

Die Bezeichnung „evidenzbasierte Medizin“ hat sich als außerordentlich populär erwiesen und wird zunehmend auch in anderen Gesundheitsbereichen verwendet, wie zum Beispiel „evidenzbasierte Gesundheitspolitik“ und „evidenzbasierte Krankenpflege“.

Der Einfluss der EBM wurde sowohl in Laienpublikationen, wie der New York Times, in der sie als eine der Ideen des Jahres 2001 ausgezeichnet wurde, als auch in der akademischen Presse anerkannt. Das British Medical Journal bezeichnete die EBM als eine der 15 bedeutendsten Meilensteine in der Medizin seit 1840.

Die Gründe für die veränderte Wahrnehmung der EBM im Gegensatz zu früher sind vor allem enorme Fortschritte in der Vereinfachung des Zugriffs und des Verständnisses der Informationen der EBM. Hinzukommt die Wiederaufbereitung der Informationen, die angestiegene Miteinbeziehung der Wertvorstellungen und Präferenzen des Patienten in die klinische Entscheidungsfindung (Montori VM et al. 2008).

Die Weiterentwicklung des Internets vereinfacht die Suche nach Originalartikeln sehr. Sinnbildlich dafür steht die Pionierarbeit der National Library of Medicine, welche die Datenbank MEDLINE entwickelt hat und unterhält. Der Zugriff auf diese Datenbank ist sowohl über ihr eigenes Interface PubMed möglich, als auch über verschiedene Internet-Suchmaschinen (z.B. Google) oder auch über kommerzielle Interfaces wie z.B. OVID. Diese Suchmasken wurden weiter verbessert durch die Entwicklung von Suchstrategien, die Artikel mit dem Volltext und verwandten Dokumenten verlinken (Wilczynski et al. 2005).

Die Verbreitung von systematischen Reviews von Primärstudien steigerte die Glaubwürdigkeit der Publikation von EBM-Studien (EBR Working Group 2001).

Die Cochrane Library enthält mittlerweile mehr als 3000 systematische Reviews und spielt damit eine entscheidende Rolle in der Verbesserung der Sammlung von wissenschaftlicher Literatur.

Einige elektronische Fachbücher repräsentieren eine revolutionäre Veränderung bei der Sammlung und Zusammenfassung von evidenzbasiertem Material und der Angabe von Empfehlungen. Zu diesen Ressourcen zählen die Physicians' Information and Education Ressource (PIER), British Medical Journal (BMJ), Clinical

Evidence und UpToDate, welche die Evidenz detailliert und praktischerweise an den Ort der Anwendung, dem sogenannten „point of care“ bringen.

Die Identifikation, kritische Auseinandersetzung und Zusammenfassung der evidenzbasierten Daten waren zu Beginn die wichtigen Gesichtspunkte für die EBM.

Im Jahre 2000 stellte die EBM Working Group das zweite fundamentale Prinzip der EBM, neben der Evidenzhierarchie vor: Egal, wie gut die Evidenzlage auch sein mag, die Entscheidung über die Wertvorstellung und die Präferenzen sind in jede klinische Entscheidung einzubeziehen (Guyatt GH et al. 2000).

Die Werte und Präferenzen beziehen sich nicht ausschließlich auf die Perspektive des Patienten, dessen Glaube, Erwartungen und Lebensziele, sondern auch auf die vorhandenen Möglichkeiten, um ihre Vorteile gegenüber verursachende Schäden, Kosten und Nebenwirkungen für den individuellen Gebrauch abzuwägen.

Im Jahre 2008 schlug die 1. National Health Service Constitution in Großbritannien vor, dass es das Recht des Patienten ist, sich am Entscheidungsprozess zu beteiligen (UK Department of Health 2008).

Die Erkenntnis von der Wichtigkeit bewerteter Ressourcen und Leitlinien führte dazu, dass die EBM-Bewegung einen größeren Fokus auf die Methodik setzte, mit der EBM-Grundsätze auf Behandlungsempfehlungen angewendet werden.

Die GRADE Working Group hat Rahmenbedingungen für die Formulierung von Behandlungsempfehlungen entwickelt, die auf den aktuellen Prinzipien der EBM basieren (Guyatt et al. 2006).

Der GRADE Prozess beinhaltet eine wichtige Weiterentwicklung in der EBM: Die Definition der Evidenzqualität und der Komponenten, die die Qualität festlegen, einschließlich Studiendesign und Studieneinschränkungen, Konsistenz, Genauigkeit und das Ausmaß, in welchem sich die Evidenz auf Patienten, Interventionen und Ergebnisse anwenden lässt.

Die EBM ist sehr wirksam, wenn sie angemessen eingesetzt wird und sehr gefährlich, wenn sie unangemessen genutzt wird. Der Begriff „evidenzbasiert“ steht vielen Empfehlungen, Leitlinien und Algorithmen voran, die nicht offensichtlich mit der zugrundeliegenden Evidenzbasis verbunden sind und die Ergebnisse der systematischen und kritischen Beurteilung dieser Evidenzlage nicht widerspiegeln.

Manchmal erscheint es einem, dass die Benutzung des Begriffes „evidenzbasiert“ es unnötig macht, die Qualität der zugrundeliegenden Evidenz, des Ausmaßes der Wirkung oder der Anwendbarkeit eines Ergebnisses zu bewerten und auf die

Vorstellungen des Patienten anzupassen. Dies ist ein Problem, weil mit der EBM-Ära auch ein dramatischer Anstieg der gewinnorientierten Finanzierung der Forschung begonnen hat (Montori M et al. 2008).

Die Forscher, die von Seiten der Industrie finanziert wurden, interpretierten ihre Ergebnisse anders als die ihrer gemeinnützig arbeitenden Kollegen und zugunsten des industriellen Produktes (Als-Nielsen B et al. 2003).

Die Probleme aufgrund der Finanzierung durch die Industrie beinhaltet auch den Gebrauch von unangemessenen Kontrolluntersuchungen, zweifelhaften Ergebnissen, Beeinflussung der Veröffentlichung und Berichterstattung sowie irreführende Beschreibung und Präsentation der Forschungsergebnisse (Montori M et al. 2007).

Der normale unvoreingenommene Benutzer nimmt an, dass die medizinischen Herausgeber, Gutachter und Fachexperten sich mit den Grundsätzen der EBM vertraut gemacht haben, so dass sie diesen fehlerhaften Forschungsberichten Glauben schenken und sie für ihre Anwendung in der Praxis heranziehen. Deshalb versucht man in den Trainingsprogrammen von der Lehre der Grundlagen einer Bewertung der Evidenzlage Abstand zu nehmen, um vielmehr die Implementierung der Evidenz hervorzuheben. Die Absicht, die sich dahinter verbirgt, ist es, eine qualitativ hochwertige, sichere und kostengünstige Versorgung herzustellen (www.acgme.org).

Das Vertrauen in leicht erreichbare, aber möglicherweise irreführende Evidenz und das Wachstum an kommerziellen Interessen, um Evidenz für behandelnde Ärzte zu produzieren und zu interpretieren bleibt auch in Zukunft ein wichtiger Faktor. Das medizinische und gesundheitspolitische Training muss sich weiterentwickeln und den Medizinern und Gesundheitspolitikern ermöglichen, erfolgreich zwischen echten und falschen evidenzbasierten Informationsquellen zu unterscheiden (Montori M et al. 2008).

4.5 Evidenzbasierte Medizin in der bildgebenden Diagnostik – Evidence based Radiology

Nur wenig radiologisches Wissen ist evidenzbasiert und so braucht das 21. Jahrhundert einen anderen Typ Radiologen (Hillman BJ 1997).

Es ist eine Herausforderung für den Radiologen, trotz des schnell wachsenden medizinischen Wissens immer auf dem aktuellsten Stand zu bleiben und dieses Wissen richtig zu interpretieren und angemessen anzuwenden (Sackett DL 1995).

Hierbei können sich vielfältige Probleme für den Radiologen ergeben. Zum einen haben viele Ärzte Schwierigkeiten, wissenschaftliche Literatur auf evidenzbasierte Informationen hin zu überprüfen, zum anderen stellen der Mangel an Zeit, schnell veraltende Fachbücher, unübersichtliche Zeitschriften und der eingeschränkte Zugang und suboptimale Gebrauch von elektronischen Datenbanken große Schwierigkeiten dar (Sackett DL 1995/96, Rosenberg W 1995).

Zudem werden, aufgrund der ansteigenden Anzahl und Komplexität der diagnostischen bildgebenden Verfahren, Radiologen häufiger von klinisch tätigen Ärzten um Rat gefragt, welche radiologische Untersuchung am angemessensten und sinnvollsten ist (Chang PJ 1989).

Daher gehört die Fähigkeit, die Literatur effektiv zu nutzen und schnell mit den modernen Kommunikationssystemen vertraut zu werden, zu den essentiellen Anforderungen eines jeden Arztes. Die Medizin ist ein dynamisches Gebiet, was dazu führt, dass Radiologen die Fähigkeiten besitzen müssen, kritisch zu denken und die medizinische Fachliteratur dementsprechend zu analysieren (Stolberg HO et al. 2004; van Beek EJR 2007).

Die Menge an verfügbaren medizinischen Informationen explodiert förmlich. Die Suchmaschine PubMed enthält mittlerweile über 15 Millionen Artikel. Es ist für einen einzelnen praktizierenden Arzt nicht möglich immer auf dem aktuellen Stand der medizinischen Literatur zu sein, auch was die radiologische Literatur betrifft (Medina SL et al. 2007).

Am besten wäre es, wenn dem Radiologen die Möglichkeit gegeben wird, aktuelle, gültige und relevante Informationen zu erhalten, die ihm bei seinen klinischen Entscheidungen helfen können.

Die Informationen sollten zur richtigen Zeit, am richtigen Ort und im richtigen Format verfügbar sein. Hierbei soll das Konzept der evidenzbasierten Medizin, das in den

letzten Jahren in der Wissenschaft für große Aufmerksamkeit gesorgt hat, helfen. Jedoch sind EBM-konforme Arbeiten in der Radiologie noch unterrepräsentiert. Deshalb hat sich vor wenigen Jahren die „Evidence based Radiology Working Group“ um H. Stolberg von der kanadischen Mac Master University gebildet (EBR Working Group 2001).

Im Jahre 2001 hat Anthony Proto, der Herausgeber des Journals „Radiology“, der evidenzbasierten Medizin durch die Etablierung einer eigenen Rubrik innerhalb des Journals mit dem Titel „Evidence based practice“ ein Forum eingeräumt. Zwischen Januar 2001 und Dezember 2005 sind lediglich 32 Artikel in dieser Rubrik erschienen, davon 21 zu diagnostischen und 11 zu interventionellen Fragestellungen. In Bezug auf alle in diesem Zeitraum in der Zeitschrift „Radiology“ veröffentlichten Originalarbeiten, Übersichtsartikel und Fallberichte (n = 2290) stellen sie nur einen Anteil von 1,4 % dar (Puig S et al. 2006).

Ein Grund hierfür ist der Anreiz zur Durchführung von EBM-konformen Studien in der akademischen Radiologie. So ist es häufig systembedingt, dass akademische Radiologen dazu angehalten werden, weniger aufwändige Studien rasch zu publizieren anstatt langwierige und zeitaufwendige Studien mit großen Fallzahlen durchzuführen (EBR Working Group 2001).

Zum anderen wird das Fehlen von einheitlicher wissenschaftlicher Evidenz in der radiologischen Literatur offensichtlich. Dies zeigt sich vor allem in den schwer zu vergleichenden Einteilungssystemen der Evidenz- und Empfehlungsgrade und dem variierenden System zur Studienbewertung, was die Akzeptanz und Verständlichkeit von Leitlinien zusätzlich erschwert (siehe Tabellen 2 und 4).

Ein weiteres Problem stellt die Zielgrößenbestimmung von Studien dar (Gazelle GS et al. 2005). Dies bedeutet, dass Ergebnisse oft multidimensional sind und definitive Ja-/Nein-Aussagen nicht möglich sind, sondern durch eine Beurteilung anhand einer mehrstufigen Skala („sehr wahrscheinlich“ bis „sehr unwahrscheinlich“) ersetzt werden müssen.

Dennoch ist die EBR eine erfolgversprechende Methode, angemessene Informationen zu finden, um eine Leitlinie für die medizinische Praxis zu sein und die Effizienz und Effektivität der Bildgebung zu verbessern (Medina L et al. 2007).

Sie ist angesichts einer strikteren gesundheitsökonomischen Orientierung, einer zunehmenden alternden Bevölkerung und der schnellen Entwicklung neuer medizinischer Techniken nicht mehr aufzuhalten (Puig S et al. 2007).

In den USA stammen im Jahre 2001 über 13 % des Bruttoinlandsproduktes (BIP) aus dem Gesundheitswesen. Das entspricht einer Summe von 1,4 Billionen US-Dollar. Bis zum Jahre 2011 soll der Anteil des Gesundheitssektors am BIP auf 17 % ansteigen und die Ausgaben sich für das Gesundheitswesen auf 2,8 Billionen US-Dollar verdoppeln (Medina L et al. 2007).

Die EBR hat sich zum Ziel gesetzt, das evaluierte Wissen und die bewertete Technologie in die klinische Praxis zu integrieren (Eisenberg JM 1999).

Der Anwender dieser Methodik erkennt systematisch die Evidenzlage und nimmt die Informationen gründlich wahr, vor allem kritische Reviews von gut ausgearbeiteter und aktueller Literatur zu seiner klinischen Fragestellung. Damit basiert die klinische Entscheidungsfindung auf der besten aktuell verfügbaren Evidenz, klinischer Expertise und der Wertvorstellung des Patienten.

Die Verbreitung von evidenzbasierter Radiologie hat zwei kritische Aspekte:

- Es ist notwendig, die Methodik zu verstehen, um die EBR auch angemessen anwenden zu können.
- Es ist wichtig, dass das Datenmaterial und die kritischen Literaturreviews verbreitet werden, damit eine Benutzung der EBR-Methodik stattfinden kann.

Aktuell gibt es eine Vielzahl an Medien zur Verbreitung und zum Review von evidenzbasierter Bildgebung auf der Ebene der Methodik, ebenso wie auf der Ebene der täglichen praktischen Anwendung.

Obwohl die Radiologie in den letzten Jahren viele wichtige Fortschritte auf dem Gebiet der evidenzbasierten Medizin gemacht hat, liegt sie immer noch hinter anderen Fachgebieten zurück (Medina L et al. 2007).

Bei der Suche nach speziellen radiologischen Leitlinien finden sich lediglich die Überweisungskriterien „Making the best use of a department of clinical radiology“ des Royal College of Radiology und die Appropriateness Criteria des American College of Radiology.

Auch bei den Klassifikationssystemen der Evidenz- und Empfehlungsgrade werden die Besonderheiten diagnostischer Studien nur im System des Oxford-Centre for Evidence-Based Medicine (OCEBM) berücksichtigt. Der Mangel an einheitlicher und konsistenter wissenschaftlicher Evidenz in der radiologischen Literatur ist jedoch ein eindeutiger Nachteil der evidenzbasierten Radiologie. Sowohl in diagnostischen als auch in interventionellen Bereichen der Radiologie haben die Entwicklungen der

evidenzbasierten Radiologie bisher kaum Beachtung gefunden (EBR Working Group 2001).

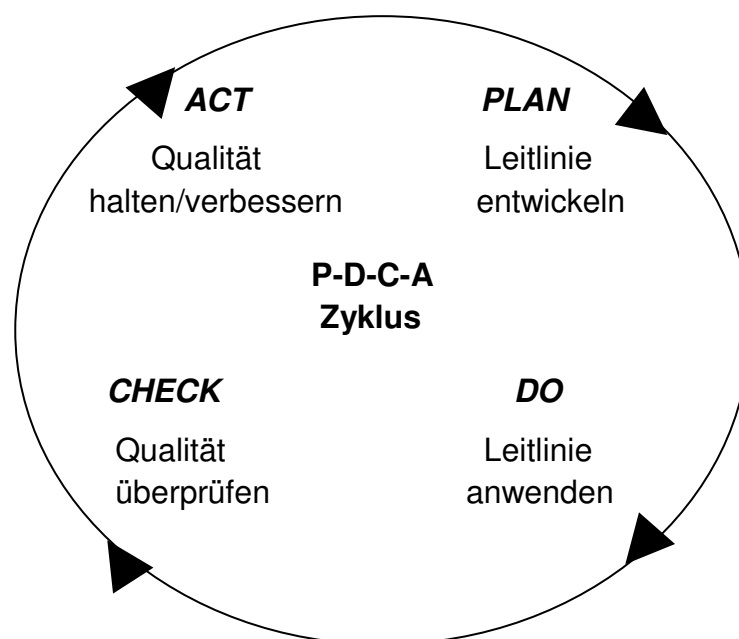
Die EBR muss deshalb die Anwendung von radiologischem Fachwissen vorantreiben und Schlussfolgerungen ziehen aus den Grundsätzen der Forschungsarbeiten, um die vielen Grauzonen in der Praxis zu vermindern (Naylor CD 1995).

4.6 Die Leitlinien als Instrumente des Qualitätsmanagements

Es gibt bereits seit einiger Zeit in einschlägiger Literatur Hinweise auf die enge Beziehung zwischen Leitlinien und dem Qualitätsmanagement (Ollenschläger G et al. 2004; Schubert I et al. 2006).

Eine der effektivsten Leitlinienimplementierungsmaßnahmen ist die Integration von Leitlinien in Qualitätsmanagementprogramme. In der folgenden Abbildung wird dies anhand des Deming-PDCA-Zyklus verdeutlicht (www.aeqzq.de).

Übersicht 4.3: Deming-PDCA-Zyklus



Durch ein funktionierendes Qualitätsmanagementsystem können die Leitlinien in die Handlungsroutine besser umgesetzt werden und so zur gewünschten Qualitätsverbesserung führen. Es ist zudem wissenschaftlich belegt, dass sich der Einfluss von

Leitlinien günstig auf die Prozess- und Ergebnisqualität im Gesundheitswesen auswirken (Grimshaw et al. 2004).

Die Wirksamkeit der Leitlinien hängt allerdings besonders von der Akzeptanz und der Zuverlässigkeit ihrer Empfehlungen, sowie deren Qualität und Umsetzung ab. Dafür werden heute international anerkannte, einheitliche Kriterien definiert, die hochwertige Leitlinien erfüllen sollen (Ollenschläger et al. 2004).

Daraufhin wurde speziell für den deutschen Raum eine Checkliste mit diesen Kriterien der methodischen Qualität erstellt, das Deutschen Leitlinien-Bewertungs-Instrument (DELBI) (Encke A et al. 2005).

DELBI beurteilt die interne Validität, die sich zusammensetzt aus der

- systematischen Auswahl und Bewertung der Evidenzlage
 - strukturierten Konsensusfindung
 - Orientierung am Ergebnis für den Patienten („Outcome-Bewertung“)
 - Abwägung von Nutzen und Risiko („Entscheidungsanalyse“)
 - Nachvollziehbarkeit des Versorgungsablaufs („algorhythmische Logik“)
- (Europarat 2002; AWMF 2001)

Außerdem erfolgt dadurch eine Einschätzung der Wahrscheinlichkeit, mit der die jeweilige Leitlinie ihr Ziel erreichen kann. Die externe Validität, also der tatsächliche Einfluss auf die Versorgung, kann anhand der Kriterien nicht eruiert werden. Ebenso wenig kann mit DELBI eine Bewertung der inhaltlichen Angemessenheit von Leitlinienempfehlungen durchgeführt werden.

4.7 Die Anwendung des DELBI-Verfahrens auf radiologische Leitlinien

Die in Kapitel 3.3 aufgeführten Ergebnisse der DELBI-Bewertung der einzelnen Leitlinien zu kardiovaskulären Erkrankungen zeigt in einigen Domänen unterdurchschnittliche SD-Werte der radiologischen Leitlinien im Vergleich zu den kardiovaskulären Leitlinien. Da der Schwerpunkt der Leitlinienanalyse dieser Arbeit auf den diagnostischen Inhalten der einzelnen Leitlinien liegt, würde man die schlechte Bewertung der radiologischen Leitlinien nicht erwarten. Außerdem muss gesagt werden, dass vor allem die Appropriateness Criteria der ACR, welche in mehreren Domänen des DELBI-Verfahrens niedrige Bewertungen erhält, in der klinischen Praxis jedoch als eine sehr häufig verwendete Entscheidungshilfe genutzt wird. Im Folgenden sollen die Gründe dafür anhand einer genaueren Betrachtung ausgewählter Domänen des DELBI-Verfahrens am Beispiel der Appropriateness Criteria der ACR erläutert werden.

Es zeigt sich, dass die ACR-Leitlinien durch ihre Einfachheit und Knappheit in ihrer Ausführung sehr benutzerfreundlich sind, jedoch auf Kosten einer guten Bewertung durch das DELBI-Verfahren. So ist es beispielsweise gut möglich, dass einige Kriterien wie 5 (Die Ansichten und Präferenzen der Patienten wurden ermittelt) und 7 (Die Leitlinie wurde in einer Pilotstudie von Mitgliedern der Anwenderzielgruppe getestet) aus der Domäne 2 - `Beteiligung von Interessengruppen` zwar in der Leitlinie, aufgrund der Übersichtlichkeit nicht explizit erwähnt werden, jedoch trotzdem durchgeführt worden sind.

In Domäne 3 - `Methodologische Exaktheit der Leitlinienentwicklung` erhält das ACR bei den Kriterien 9 (Die Kriterien für die Auswahl der Evidenz sind klar beschrieben), 12 (Die Verbindung zwischen Empfehlungen und der zugrunde liegenden Evidenz ist explizit dargestellt) und 13 (Die Leitlinie ist vor ihrer Veröffentlichung durch externe Experten begutachtet worden) die geringstmögliche Punktzahl. Dies liegt vor allem daran, dass die Appropriateness Criteria durch ein Experten-Konsensusverfahren entwickelt wurden. Diese Form der Leitlinienerarbeitung wird durch das Bewertungssystem des DELBI-Instruments nicht berücksichtigt. Zudem werden in den ACR-Leitlinien keine Evidenzgrade angegeben, was sich in DELBI durch zwei negative Bewertungen bemerkbar macht und somit zum unterdurchschnittlichen Abschneiden der Leitlinie führt.

Domäne 5 – `Generelle Anwendbarkeit` ist eigentlich ein Thema, in welchem die Appropriateness Criteria deutliche Vorteile gegenüber den meisten kardiovaskulären Leitlinien aufgrund ihrer tabellarischen Übersichtlichkeit und kurzgehaltenen Kommentare haben sollte. Dies ist laut DELBI-Bewertung jedoch mitnichten der Fall. Vor allem Kriterium 21 (Die Leitlinie benennt wesentliche Messgrößen für das Monitoring und/oder die Überprüfungskriterien) ist für die radiologische Diagnostik nicht anwendbar. Hier schneiden kardiovaskuläre Leitlinien, welche außer der Diagnostik auch meist therapeutische Empfehlungen enthalten besser ab.

Gleichermaßen findet sich in Domäne 7 – `Anwendbarkeit im deutschen Gesundheitssystem` mit Kriterium 24 (Es liegen Empfehlungen zur präventiven, diagnostischen, therapeutischen und rehabilitativen Maßnahmen in den verschiedenen Versorgungsbereichen vor) ein weiterer Punkt, der aufgrund der Tatsache, dass es sich bei den ausgewerteten radiologischen Leitlinien um rein diagnostische Leitlinien handelt zu einer schlechteren Bewertung dieser Leitlinien gegenüber den kardiovaskulären Leitlinien führt.

Es finden sich noch weitere oben nicht aufgeführte DELBI-Kriterien, die ähnliche Auswirkungen auf die Diskrepanz zwischen der DELBI-Bewertung von klinischen und radiologischen Leitlinien besitzen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das DELBI-Verfahren geeignet ist, fachgebietsspezifische klinische oder radiologische Leitlinien getrennt voneinander zu vergleichen. Jedoch kann ein fachgebietsübergreifender, ganzheitlicher Vergleich von radiologischen mit klinischen Leitlinien durch das DELBI-Verfahren nicht erreicht werden.

4.8 Die Leitlinien als Umsetzung der Richtlinien für den Strahlenschutz

Es ist das Ziel der evidenzbasierten Medizin, die Behandlungsqualität zu verbessern, indem die, für den Patienten, ineffektiven und schädlichen Prozeduren reduziert werden (Evans D et al. 2003).

Für die Radiologie bedeutet dies, den Patienten vor den Gefahren durch ionisierende Strahlen zu schützen. In den letzten Jahren ist es zu einer starken Zunahme an eingesetzten bildgebenden Verfahren mit dosisintensiven Techniken, wie der Computertomografie gekommen (Griebel et al. 2003).

Aus diesem Grund hat die europäische Union im Jahre 1997 eine Richtlinie zum „Schutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition“ verabschiedet. Sie hat zum Ziel, dass unnötige und unsachgemäß durchgeführte radiologische Untersuchungsverfahren vermieden werden.

Artikel 3 der Richtlinie definiert die Rechtfertigung von medizinischen Strahlenexpositionen. Es ist hierbei das Gesamtpotential an diagnostischem und therapeutischem Nutzen, einschließlich des für den einzelnen unmittelbaren gesundheitlichen Nutzen gegenüber der möglicherweise verursachten Schädigung abzuwägen. Außerdem sind die Wirksamkeit, Nutzen und Risiken alternativer Verfahren, die mit keiner oder geringerer Strahlenexposition verbunden sind zu berücksichtigen (Richtlinie 97/43/EURATOM).

Eine Anwendung von ionisierender Strahlung darf nur dann erfolgen, wenn die sogenannte „rechtfertigende Indikation“ gestellt wurde. Sie erfordert letztlich die Feststellung, dass der gesundheitliche Nutzen gegenüber dem Strahlenrisiko überwiegt.

Es ist ebenso notwendig, dass vor der Anwendung verfügbare Informationen über bisherige medizinische Erkenntnisse herangezogen werden, damit eine unnötige Strahlenexposition verhindert werden kann.

Zur Umsetzung dieser Richtlinie sollen die Leitlinien mit ihren Überweiskriterien dienen (Strahlenschutzverordnung 2001).

Diese Leitlinien sollen daher von überweisenden Ärzten, die eine besondere Verantwortung tragen, verstärkt für die Diagnostik genutzt werden. Im Zweifelsfall sollten sie bei der Wahl des passenden Untersuchungsverfahrens ihre radiologischen Kollegen mit einbeziehen (Shannoun F 2008).

Zur Reduktion der Strahlenbelastung hinzu kommen erhebliche Einsparungen an Kosten in unserem Gesundheitssystem, in dem radiologische Verfahren bis zu 10 % der Kosten verursachen (Khorasani R 2001).

Durch die Leitlinien sollen den zuweisenden Kollegen die Auswahl geeigneter Untersuchungsmethoden erleichtert werden, jedoch können diese die „rechtfertigende Indikation“ der Untersuchung durch den Arzt mit der erforderlichen Fachkunde im Strahlenschutz nicht ersetzen (www.ssk.de).

4.9 Integration interner Empfehlungen in die klinische Praxis

Im Folgenden soll beschrieben werden, wie es dem Radiologen ermöglicht werden kann auf aktuelle valide und relevante Informationen zurückzugreifen, die ihm Hilfestellung bei der Entscheidungsfindung geben können.

Das Ziel ist es, dass ihm die Informationen zur richtigen Zeit, am richtigen Ort und im richtigen Format zur Verfügung stehen (EBR Working Group 2001).

Hierfür wird vorausgesetzt, dass auf die Leitlinien über den Computerarbeitsplatz zugegriffen werden kann. Dazu bietet sich die Online-Implementierung der Leitlinien in einem modifizierten Format an (Tierney WM et al. 1995; Tjahjono D et al. 1999).

Das Intranet des Klinikums Marburg stellt die internen Empfehlungen mithilfe des 1-Bildschirm-Modus dar. Inwiefern dieser Modus Anwendung im klinischen Alltag findet, ist noch zu begutachten.

Wenn es gelingt, dem Zuweiser bereits bei seiner Anforderung die verfügbaren Empfehlungen vorzustellen, kann eine Anpassung der ausgewählten Methoden an die aktuelle Fragestellung erfolgen. Diese würde für eine Reduktion von Fehlern und beim Untersuchungsaufwand sorgen (van Wijk S et al. 1999; Siström CL et al. 2002). Für die Verfügbarkeit und die Nutzung der Überweisungskriterien am sogenannten „point of care“ werden gute Voraussetzungen durch das „physician order entry“ (POE)-Verfahren geschaffen (Margolis C 1998).

POE ist definiert als ein Prozess, bei dem es einem Arzt möglich ist mithilfe eines Computers medizinische Verordnungen zu erteilen (Ash JS et al. 2003).

Es werden im Rahmen des Anforderungsverfahrens voreingestellte Eingabeformulare verwendet, wobei die jeweilige Untersuchung und deren Indikation aus einer Liste ausgewählt werden kann, und damit zur Vereinheitlichung und Vereinfachung des Anforderungsvorganges beiträgt. Außerdem kann die jeweilige

Anforderung direkt in das Krankenhausinformationssystem (KIS) übertragen werden. Das System aus POE und KIS stellt damit eine deutliche Verbesserung der klinischen Abläufe dar. Die Wirksamkeit des POE-Verfahrens ist wissenschaftlich belegt (Sanders DL et al. 2001; Juluru K 2005).

5. Zusammenfassung

Die Ziele der evidenzbasierten Medizin, nämlich eine Neubewertung bisher akzeptierter diagnostischer Tests und therapeutischer Verfahren durchzuführen und sie durch wirksamere, genauere und sichere Vorgehensweisen zu ersetzen ist bisher nur teilweise erreicht worden. Vor allem im Bereich der Radiologie hat die evidenzbasierte Medizin bisher nur wenig Beachtung gefunden.

Die Gründe hierfür liegen in erster Linie darin, dass es an Anreizsystemen fehlt, die dafür sorgen, dass Radiologen versuchen, die häufig unübersichtlichen Zeitschriften oder Datenbanken nach evidenzbasiertem Wissen zu durchsuchen.

Um eine Verbesserung dieser Situation zu erreichen, wurden sogenannte Leitlinien entwickelt, die auf evidenzbasierten Daten zurückzuführen sind und den Ärzten bei ihrer Entscheidungsfindung unterstützen sollen.

Diese Arbeit untersucht bereits verfügbare nationale und internationale Leitlinien und entwickelt daraus klinikumsinterne Anforderungsprofile für die radiologische Bildgebung bei kardiovaskulären Erkrankungen. Diese Anforderungsprofile sollen als übersichtliche und leicht zu verstehende Empfehlungen für die Anwendung von bildgebenden Verfahren bei Erkrankungen des kardiovaskulären Systems Gültigkeit besitzen.

Es fällt auf, dass Fragen zur Bildgebung in der evidenzbasierten Literatur nur vereinzelt beantwortet werden und in zahlreichen Leitlinien verstreut sind.

Zum anderen wird das Fehlen von einheitlicher wissenschaftlicher Evidenz in der radiologischen Literatur offensichtlich. Dies wird vor allem in den schwer zu vergleichenden Einteilungssystemen der Evidenz- und Empfehlungsgrade und dem variierendem System zur Studienbewertung deutlich.

Eine Verbesserung der Problematik stellen die klinikumsinternen Empfehlungen der vergleichenden Leitlinienanalyse dar, die an lokale Verhältnisse angepasst werden kann. Die Empfehlungen sind in Tabellen aufgelistet und zur erleichterten Anwendung farbkodiert.

Die Implementierung erfolgt in das Intranet des Klinikums Marburg. Um eine genauere Prüfung der für die erarbeiteten Ergebnisse zugrundeliegenden Daten zu ermöglichen, sind die Grundagentabellen zur Evidenz- und Empfehlungslage mit angegeben. Für die vergleichende Untersuchung der uneinheitlichen Klassifizierungssysteme unterschiedlicher Leitlinien wurde ein angepasstes System aus

zwei Empfehlungs- und drei Evidenzgraden entwickelt. Grafisch wird die Empfehlungsstärke farblich nach dem Ampelprinzip, die Evidenzlage durch unterschiedliche Grauschattierungen dargestellt.

Die Tabellen mit den internen Empfehlungen sollen von jedem Computerarbeitsplatz des Klinikums abrufbar sein. Sie zeigen für eine konkrete klinische Fragestellung Empfehlungen zu möglichen bildgebenden Verfahren auf. Zudem besteht jeweils ein Link zu den jeweiligen Grundlagentabellen mit den ursprünglichen Leitlinienempfehlungen.

Zur Bewertung der methodischen Qualität der einzelnen Leitlinien wurde das DELBI-Verfahren angewandt, welches deutliche Unterschiede in den einzelnen Qualitäts-Domänen der Leitlinien aufzeigte. Die Ergebnisse wurden ebenfalls tabellarisch nach einzelnen Domänen für sämtliche in der Arbeit verwendeten Leitlinienanbieter dargestellt. Den Anwendern von Leitlinien wird damit die Möglichkeit gegeben, eine rasche Beurteilung der einzelnen Leitlinien durchzuführen, um abschätzen zu können, inwiefern die Qualität der Leitlinie für den klinischen Alltag ausreichend ist.

Inwieweit diese Empfehlungen über das Intranet angenommen werden und für den Alltag nützlich sind oder überarbeitet werden müssen, wird sich in der Zukunft zeigen.

6. Summary

The goals of the evidence based medicine to reevaluate previously accepted tests and therapeutic treatments and to replace them by more effective, accurate und safer strategies have only been achieved partially. Especially in the domain of radiology evidence based medicine has been less attended until now.

The primarily reasons are a lack of incentive systems to make sure that radiologists try to research the mostly confusing journals or databases for evidence based knowledge.

Guidelines based on evidence based data have been developed to improve this situation. They should support physicians in their decision making.

In this task a research of already available national and international guidelines has been made to develop in-clinical requirement profiles of diagnostic imaging of cardiovascular diseases. These requirements should be available as clear und easily understandable recommendations for the radiological treatment.

It is a noticeable fact that questions about diagnostic imaging are answered only sporadically, and that they are scattered in numerous guidelines. Furthermore a lack of consistent scientific evidence in the radiologic literature appears. This becomes apparent especially in the classification of the evidence grades and recommendation levels as well as in the various systems of study evaluations, which are very difficult to compare.

The in-clinical recommendations represent an improvement to these problems and can be adjusted to local conditions. They are listed in charts with a color code for a more simple use.

The data will be implemented into the intranet of the university hospital in Marburg. To enable a more precisely assessment of the primarily information, which lead to the elaborated results, origin charts with evidence and recommendation conditions are stated. An adjusted system of two recommendation and three evidence levels has been developed for the comparing research of the inconsistent classification systems.

Graphically the strength of recommendations is colored red, yellow or green, while the evidence level is pictured by different shades of grey.

The internal recommendation charts should be available at any clinical workstation. The charts show recommendations to potential methods of diagnostic imaging for a

specific clinical question. Furthermore a link exists to the respective origin charts with the primary guideline recommendations.

The DELBI technique has been used to evaluate the systematic quality of the particular guidelines. It shows that the guidelines have considerable differences in certain domains of quality. The results of the DELBI analysis are also presented in domain-sorted charts for all guideline providers used in this task.

Therefore the user has the opportunity to quickly appraise the individual guidelines and to estimate, if the quality of the guideline is sufficient for clinical daily routine.

To what extent these recommendations via intranet are accepted and benefit in the daily routine, will appear in the future.

7. Literaturverzeichnis

- ACC/AHA. Methodology Manual and Policies From the ACCF/AHA Task Force on Practice Guidelines. June 2010 Access date 23.10.2012 <http://www.acc.org>.
- Accreditation Council for Graduate Medical Education. Common Program Requirements. Access date 17.07.2012 <http://www.acgme.org>.
- Achenbach S et al. Konsensusempfehlungen der DRG/DGK/DGPK zum Einsatz der Herzbildgebung mit Computertomografie und Magnetresonanztomografie. *Fortschr Röntgenstr* 2012; 184: 345-368
- Agarwala B et al. Ebstein's anomaly of the tricuspid valve.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.08.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Agarwala B et al. Clinical manifestations and diagnosis of coarctation of the aorta.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.08.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Ammash NM et al. Idiopathic restrictive cardiomyopathy.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.08.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ). Aufgaben und Ziele. Access date 26.10.2012 <http://www.aezq.de>.
- Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ), Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung (ÄZQ). Leitlinien-Clearingberichte, 1999-2005. 2005
Access date 26.10.2012
<http://www.leitlinien.de/leitlinienmethodik/clearingverfahren/clearingberichte>.
- Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). Guidelines and Recommendations. Access date 29.11.2012 <http://www.ahrq.gov>.
- AGREE Collaboration. Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation. AGREE Instrument. 2001 Access date 26.10.2012
<http://www.agreecollaboration.org/pgf/agreeinstrumentfinal.pdf>.
- AGREE Collaboration. Development and validation of an international appraisal instrument for assessing the quality of clinical practice guidelines: the AGREE project. *Qual Saf Health Care* 2003;12(1):18-23.
- Alguire PC. Overview and management of lower extremity chronic venous disease.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.08.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Als-Nielsen B, Chen W, Gluud C, Kjaergard LL. Association of funding and conclusions in randomized drug trials: a reflection of treatment effect or adverse events? *JAMA*. 2003;290(7):921-928.

- American College of Cardiology (ACC). Guidelines and Quality Standards.
Access date 26.10.2012 <http://www.acc.org>.
- American College of Chest Physicians (ACCP), a brief description of the ACCP approach. Access date 23.10.2012
<http://www.biomedcentral.com/content/supplementary/1472-6963-4-38-S1.doc>.
- American College of Radiology (ACR). Appropriateness criteria.
Access date 26.10.2012 <http://www.acr.org>.
- Anforderungsratgeber. Grundlagen.
Access date 26.10.2012 <http://www.anforderungsratgeber.de>.
- Ash JS, Gorman PN, Lavelle M, et. al. Perceptions of physician order entry : results of a cross-site qualitative study. *Methods Inf Med* 2003;42(4):313-23
- AWMF, ÄZQ. Deutsches Instrument zur methodischen Leitlinien-Bewertung (DELBI). Fassung 2005/2006 + Domäne 8 (2008) 2008. Access date 23.10.2012
<http://www.delbi.de>
- AWMF, ÄZQ. Das Leitlinien-Manual von AWMF und ÄZQ. Entwicklung und Implementierung von Leitlinien in der Medizin. *Z Arztl Fortbild Qualitatssich.* (2001), 95, 4–84
- Baker SR, Rosenberg ZS, Adel H. The operation of a ward-based radiology consultation service. *Radiology* 1984;152 (2):331-3.
- Bates DW, Kuperman G, Teich JM. Computerized physician order entry and quality of care. *Qual Manag Health Care* 1994;2(4):18-27.
- Braverman AC. Clinical manifestations and diagnosis of bicuspid aortic valve in adults.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Breall JA et al. Overview of the acute management of unstable angina and non-ST elevation myocardial infarction.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- British Cardiovascular Society (BCS). Resources. Access date 26.10.2012
<http://www.bcs.com>.
- British Hypertension Society (BHS). Latest guidelines. Access date 26.10.2012
<http://www.bhsoc.org>.
- Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV). Das Leitlinien-Clearingverfahren von Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung in Zusammenarbeit mit der Deutschen Krankenhaus-

- gesellschaft und den Spitzenverbänden der Gesetzlichen Krankenversicherungen, Ziele und Arbeitsplan. *Dtsch Arztebl* 1999;96(33):A-2105-6
- Burbelko M. Leitlinienbasierte bildgebende diagnostische Anforderungsprofile in der Onkologie. S. 22-29. Marburg 2007
- Cabana MD, Rand CS, Powe NR, et. al. Why don't physicians follow clinical practice guidelines ? A framework for improvement. *JAMA* 1999;282(15):1458-65.
- Canadian Cardiovascular Society (CCS). Guidelines. Access date 26.10.2010 <http://www.ccs.ca>.
- Canadian Task Force on Preventive Health Care. History and Methods. Access date 26.10.2012 <http://www.ctfphc.org>.
- Chang PJ. Bayesian analysis revisited: a radiologists survival guide. *AJR Am J Roentgenol* 1989; 152: 721-727.
- Cogswell R. Endomyocardial fibrosis. In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Collins KA. Overview of abdominal aortic aneurysm. In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Colucci WS. Overview of the therapy of heart failure due to systolic dysfunction. In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Cooper LT. Clinical manifestations and diagnosis of myocarditis in adults. In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Deutsche Gesellschaft für Kardiologie -Herz- und Kreislaufforschung (DGK). Leitlinien. Access date 26.10.2012 <http://www.dgk.org>.
- Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI). ICD-10. Access date 17.07.2012 <http://www.dimdi.de>.
- Deutsches Instrument zur methodischen Leitlinien-Bewertung (DELBI) Fassung 2005/2006 + Domäne 8 (2008) Access date 23.10.2012 <http://www.delbi.de>.
- Dietzel GTW. Von eEurope 2002 zur elektronischen Gesundheitskarte: Chancen für das Gesundheitswesen, *Deutsches Ärzteblatt* 99(2002), A1417
- Doyle T et al. Clinical manifestations and diagnosis of patent ductus arteriosus. In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Doyle T et al. Pathophysiology; clinical features; and diagnosis of tetralogy of Fallot In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.

- EBR Working Group. Evidence-based Radiology: A New Approach to the Practice of Radiology. *Radiology* 2001; 220:566-575
- EBR Working Group. Users Guides to Evidence-Based Practice. 1992-1995
- Eisenberg JM. Ten lessons for evidence-based technology assessment. *JAMA* 1999; 282: 1865-1869.
- Encke A, Kopp I, Selbmann HK, Hoppe D et al., Das Deutsche Instrument zur methodischen Leitlinien-Bewertung (DELBI). *Dtsch Arztebl.* (2005), 102, A-1912–1913
- Europarat. Entwicklung einer Methodik für die Ausarbeitung von Leitlinien für optimale medizinische Praxis. Empfehlung Rec (2001)13 des Europarates am 10. Oktober 2001 und Erläuterndes Memorandum. Deutschsprachige Ausgabe *Z Arztl Fortbild Qualitätssich* 2002;96(Suppl III):3-60.
- European Society of Cardiology (ESC). Guidelines and Surveys.
Access date 26.10.2012 www.escardio.org.
- European Society of Cardiology (ESC). Recommendations for Guidelines Production.
Access date 26.10.2012 <http://www.escardio.org>. 2006
- Evans D. Hierarchy of evidence: a framework for ranking evidence evaluating healthcare interventions. *J Clin Nurs* 2003; 12:77-84.
- Falk RH. Clinical manifestations and diagnosis of amyloid cardiomyopathy.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Fang JC et al. Diagnosis and management of ischemic cardiomyopathy.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Gaasch W. Pathophysiology, clinical features, and evaluation of chronic aortic regurgitation in adults.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Garg AX, Adhikari NKJ, McDonald H, Rosas-Arellano MP, Devereaux PJ, Beyene J, Sam J, Haynes RB. Effects of Computerized Clinical Decision Support Systems on Practitioner Performance and Patient Outcomes. *JAMA* 2005 Vol. 293, No. 10.
- Gazelle GS, McMahon PM, Siebert U et al. Cost-effectiveness analysis in the assessment of diagnostic imaging technologies. *Radiology* 2005;235:361-370
- Gibofsky A et al. Clinical manifestations and diagnosis of acute rheumatic fever
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Gorman C. Are doctors just playing hunches? *Time Magazine* 2007; 15. February

- Goshima K. Primary (spontaneous) upper extremity deep vein thrombosis
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Gossage JR. Pulmonary arteriovenous malformations: Diagnostic evaluation
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- GRADE Working Group. Introduction.
Access date 26.10.2012 <http://www.gradeworkinggroup.org>.
- Guyatt GH, Haynes RB, Jaeschke RZ et. al. Users' Guides to the Medical Literature: XXV. Evidence-based medicine: principles for applying the Users' Guides to patient care. Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA* 2000; 284 (10): 1290-1296.
- Guyatt GH, Gutterman D, Baumann MH et al. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an american college of chest physicians task force. *Chest* 2006;129(1):174-81
- Grimshaw JM, Thomas RE, MacLennan G, Fraser C et al., Effectiveness and efficiency of guideline dissemination and implementation strategies. *Health Technol Assess.* (2004), 8, iii-72
- Griebel J, Veit G, Brix G. Medizinische Strahlenexpositionen in der Röntgen-diagnostik in Deutschland: Zeitliche Trends zwischen 1994 und 1997. Strahlenschutz bei medizinischen Anwendungen. Gemeinsame Jahrestagung Dortmund 2003.
- Hammett RJH, Harris RD. Halting the growth in diagnostic testing. *Med J Aust* 2002;177:124-125.
- Hauser SC. Clinical manifestations, diagnosis, and treatment of the Budd-Chiari syndrome.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Haynes RB. Some problems in applying evidence in clinical practice. *Ann N Y Acad Sci* 1993;703:210-224.
- Haynes RB. Of studies, syntheses, synopses, summaries, and systems: the "5S" evolution of information services for evidence-based healthcare decisions. *Evid. Based Med.* 2006;11;162-164
- Henderson J. Analysis: Google Scholar. A Source for Clinicians ?. *Can Med Assoc J* 2005; 172 (12): 1549-50.
- Hillman BJ. Medical imaging in the 21st century. *Lancet* 1997; 350:731-733.
- Hoit BD. Cardiac tamponade.

In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
Hoit BD. Constrictive pericarditis.

In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
Imazio M. Clinical presentation diagnostic evaluation of acute pericarditis.

In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI). Guidelines and More.

Access date 26.10.2012 <http://www.icsi.org>.

Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI). Evidence grading system.

November 2003 Access date 26.10.2012 <http://www.icsi.org>.

Juluru K, Eng J. Internet-based radiology order-entry, reporting and workflow management system for coordinating urgent study requests during off-hours.

AJR Am J Roentgenol 2005;184(3):1017-20

Kavanaugh-McHugh A. Echocardiographic evaluation of ventricular septal defects.

In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.

Kannam JP et al. Overview of the care of stable ischemic heart disease.

In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.

Khorasani R. Computerized physician order entry and decision support: improving the quality of care. *Radiographics* 2001; 21(4):1015-8.

Kopp I, Encke A, Lorenz W. Leitlinien als Instrument der Qualitätssicherung in der Medizin. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch- Gesundheitsschutz* 2002;45:223-33.

Kopp I, Encke A, Hartig S, Müller W, Lorenz W. Zur Empirie hochwertiger Leitlinien im System der Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlicher Medizinischer Fachgesellschaften (AWMF): gibt es sie und wie viele? *Dtsch Ges Chir (Mitteilungen)* 2005;(1):21-9.

Kopp I. Perspektiven der Leitlinienentwicklung und -implementation aus der Sicht der AWMF. *Z Rheumatol* 2010;69:298-304

Laham RJ et al. Mechanical complications of acute myocardial infarction.

In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.

Landaw SA. Approach to the diagnosis and therapy of lower extremity deep vein thrombosis.

In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.

Leitlinien-Informations- und Recherchedienst des Ärztlichen Zentrums für Qualität in der Medizin. Access date 26.10.2012. <http://www.leitlinien.de>.

- Lelgemann M, Lang B, Kunz R, Antes G. Leitlinien. Was haben Ärzte und Patienten davon. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2005;48(2):215-220
- LeWinter MM. Pericardial complications of myocardial infarction.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Lomas J, Sisk JE, Stocking B. From evidence to practice in the United States, the United Kingdom, and Canada. *Milbank Q* 1993;71(3):405-10.
- Manning WJ. Clinical manifestation and diagnosis of aortic dissection.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Maron MS. Clinical manifestations, diagnosis and evaluation of hypertrophic cardiomyopathy.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Margolis C, et. al. Implementing clinical practice guidelines. Chicago: *AHA Press*, 1998.
- Medina SL, Blackmore CC. Evidence-based Radiology: Review and Dissemination. *Radiology* 2007;244:331-336
- Mitchell ME et al. Overview acute arterial occlusion of the lower extremities (acute limb ischemia).
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Mohler ER. Acquired arteriovenous fistula of the lower extremity.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Mohler ER et al. Thrombngitis obliterans (Buerger's Disease).
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Mohler ER. Noninvasive diagnosis of arterial disease.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Montori VM, Guyatt GH. Progress in Evidence-Based Medicine. *JAMA*. 2008; 300(15):1814-1816
- Müller H, Schmid K, Conen D. Qualitätsmanagement: Interne Leitlinien und Patientenpfade. *Med Clin* 2001; 96:692-7.
- National Guideline Clearinghouse. NGC Browser-Organisations.
Access date 26.10.2012 <http://www.guideline.gov>.
- National Heart Foundation of New Zealand (NHF). Health Professional Guidelines.
Access date 26.10.2012 <http://www.heartfoundation.org.nz>.
- National Institute for Clinical Excellence (NICE). Find Guidance.

- Access date 23.10.2012 <http://www.nice.org.uk>.
- National Institute for Clinical Excellence (NICE). Guideline Development Methods.
Access date 26.10.2012 <http://www.nice.org.uk>. 2005
- Naylor CD. Grey zones of clinical practice: some limits of evidence based medicine. *Lancet* 1995; 345: 840-842.
- New Zealand Medical Association (NZMA). Publications.
Access date 26.10.2012 <http://www.nzma.org.nz>.
- Ollenschläger G, Marshall C, Qureshi S, Rosenbrand K et al., Improving the quality of health care: using international collaboration to inform guideline programmes by founding the Guidelines International Network (G-I-N). *Qual Saf Health Care*. (2004), 13, 455–460
- Ollenschläger G. Nicht linientreu. Niedersächsisches Ärzteblatt 2007(6).
http://www.haeverlag.de/nae/n_beitrag.php?id=1739.
- Orientierungshilfe Radiologie.
Access date 26.10.2012 <http://orientierungshilfe.vbdo.at>.
- Osterspey A. Erstellung von Leitlinien in der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung e.V. *Clin Res Cardiol* 95:692-695 (2006)
- Otto CM. Etiology, clinical features, and evaluation of tricuspid regurgitation.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Otto CM. Etiology, clinical features, and evaluation of chronic mitral regurgitation.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Otto CM. Pathophysiology, clinical features, and evaluation of mitral stenosis.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Otto CM. Clinical features and evaluation of aortic stenosis in adults.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Oxford Centre for Evidence-based Medicine (OCEBM), a brief description of the OCEBM approach. Access date 22.10.2012
<http://www.biomedcentral.com/content/supplementary/1472-6963-4-38-S3.doc>.
- Oxman AD, Sackett DL, Guyatt GH. Users' guides to the medical literature. I. How to get started. The Evidence-Based Medicine Working Group. *Jama* 1993; 270 (17):2093-2095.
- Picano E. Sustainability of medical imaging. *Br Med J* 2004;328:578-580.
- Pinto DS et al. Variant angina.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.

- Pislaru S et al. Definition and diagnosis of mitral valve prolapse.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Puig S, Felder-Puig R. Evidence-Based Radiology: A new approach to evaluate the clinical practice of radiology. *Fortschr Röntgenstr* 2006;178:671-679.
- Reeder GS et al. Criteria for the diagnosis of acute myocardial infarction.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Richtlinie 97/43/EURATOM über den Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition, 1997.
- Roberts C, Torgesson D. Randomisation methods in controlled trials. *BMJ* 1998; 317:1301-10.
- Rosenberg W, Donald A. Evidence based medicine: an approach to clinical problem solving. *BMJ* 1995; 310: 1122-1126.
- Royal College of Radiologists (RCR). Access date 26.10.2012 <http://www.rcr.ac.uk>.
- Rubin LJ. Clinical features and diagnosis of pulmonary hypertension in adults.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Sackett DL, Rosenberg WM. The need for evidence-based medicine. *J R Soc Med* 1995; 88:620-624.
- Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson DS. Evidence-based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 1996; 312:71-72
- Sanders DL, Miller RA. The effects on clinician ordering patterns of a computerized decision support system for neuroradiology imaging studies. *Proc AMIA Symp* 2001:583-7.
- Saric M et al. Embolism from atherosclerotic plaque: Atheroembolism (cholesterol crystal embolism).
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Guidelines.
Access date 23.10.2012 <http://www.sign.ac.uk>.
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). SIGN 50 - A guideline developer's handbook. January 2008
Access date 23.10.2012 <http://www.sign.ac.uk>.
- Schiller NB et al. Echocardiographic evaluation of the pulmonary valve and pulmonary artery.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.

- Schubert I, Lelgemann M, Kirchner H, von Ferber C et al. (2006) Handbuch zur Entwicklung regionaler Leitlinien. BoD, Books on Demand, Norderstedt
- Schünemann HJ, Best D, Vist G, Oxman AD. Letters, numbers, symbols and words: how to communicate grades of evidence and recommendations. *CMAJ* 2003; 169(7):677-80
- Sexton DJ et al. Diagnostic approach to infective endocarditis.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Shannoun F, Blettner M, Schmidberger H, Zeeb H. Strahlenschutz in der diagnostischen Radiologie. *Dtsch Arztebl* 2008; 105(3):41-6
- Shapira OM. Left ventricular aneurysm and pseudoaneurysm following acute myocardial infarction.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Sheldon TA, Cullum N, Dawson D et al. What's the evidence that NICE guidance has been implemented? Results from a national evaluation using time series analysis, audit of patient's notes and interviews. *BMJ* 329(30):999-1007
- Sistrom CL, Honeyman JC. Relational data model for the American College of Radiology Appropriateness Criteria. *J Digit Imaging* 2002;15(4):216-25.
- St. John Sutton M. Identification and assessment of atrial septal defects in adults.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Stolberg HO, Norman G, Trop I. Randomised control trials.
AJR 2004;183:1539-1544
- Stout K. Clinical manifestations and diagnosis of pulmonic stenosis in adults.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Stout J. Tuberculous pericarditis.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Strahlenschutzkommission (SSK). Access date 23.10.2012 <http://www.ssk.de>.
- Strahlenschutzverordnung -StrlSchV. 20.Juli 2001 (BGBl. I Nr.38 S. 1714)
- Tendler DA. Acute mesenteric ischemia.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Tendler DA. Chronic mesenteric ischemia.
In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 26.10.2012. <http://www.uptodate.com>.
- Tierney WM, Overhage JM, Takesue BY et. al. Computerizing guidelines to improve care and patient outcomes:the example heart failure. *J Am Med Inform Assoc* 1995;2(5):316-22.

- Torpy JM, Lynn C, Glass RM. JAMA patient page. Evidence-based medicine. *JAMA*. 2006 Sep 6; 296(9): 1192
- Tjahjono D, Kahn CE, Jr. Promoting the online use of radiology appropriateness criteria. *Radiographics* 1999; 19(6):1673-81.
- Tröhler U. To Improve the Evidence of Medicine: The Eighteenth-Century British Origins of a Critical Approach. Edinburgh: Royal College of Physicians of Edinburgh, 2000
- UK Department of Health. National Health Services Constitution. 2008
Access date 27.10.2010
http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_085814.
- van Beek EJR, Malone DE. Evidence-based Practice in Radiology Education: Why and How Should We Teach It? *Radiology* 2007;243:633-640
- van Wijk M, Mosseveld M, van der Lei J. Design of a decision support system for test ordering in general practice: choices and decisions to make. *Methods Inf Med* 1999;38(4-5):355-61.
- Wilczynski NL, Haynes RB and the Hedges Team: EMBASE search strategies for identifying methodologically sound diagnostic studies for use by clinicians and researchers. *BMC Medicine* 2005, 3:7
- Woo Y et al. Clinical manifestations and diagnosis of thoracic aortic aneurysm. In: *UpToDate*, Waltham, MA. Access date 25.10.2012. <http://www.uptodate.com>.

8. Anhang

8.1 Abkürzungsverzeichnis

ACC	American College of Cardiology
ACCP	American College of Chest Physicians
ACR	American College of Radiology
ÄZQ	Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin
AHA	American Heart Association
AHCPR	Agency for Health Care Policy and Research
AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
AXR	Abdomenübersichtsaufnahme
BCS	British Cardiovascular Society
BHS	British Hypertension Society
BMJ	British Medical Journal
CCS	Canadian Cardiovascular Society
CMR	Cardiac Magnetic Resonance
CT	Computertomografie
CTA	Computertomografie-Angiografie
CTEPH	Chronische thromboembolische pulmonale Hypertonie
CTCA	Computertomografie-Koronarangiografie
CTPA	Computertomografie-Pulmonalisangiografie
CUS	Kompressionsultraschall der Beinvenen
DELBI	Deutsches Leitlinien Bewertungsinstrument
DGK	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie
DGPK	Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie
DRG	Deutsche Röntgengesellschaft
DSA	Digitale Subtraktionsangiografie
EBCT	Electron Beam Computertomografie
EbM	Evidenzbasierte Medizin
EBR	Evidenzbasierte Radiologie
Empf.	Empfehlung

EPC	Evidence-based Practice Center
ESC	European Society of Cardiology
EURATOM	Europäische Atomgemeinschaft
Evid.	Evidenzlage
GRADE	Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
HR-CT	High Resolutio-Computertomografie
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
ICSI	Institute for Clinical Systems Improvement
IVU	intravenöse Urografie
KIS	Krankenhausinformationssystem
LH	Linksherz
LV	Linker Ventrikel
LWS	Lendenwirbelsäule
MDCT	Multi-Detektor-Computertomografie
MRA	Magnetresonanzangiografie
MRDTI	Magnetic Resonance Direct Thrombus Imaging
MRT	Magnetresonanztomografie
NGC	National Guideline Clearinghouse
NHF	New Zealand Heart Foundation
NHS	National Health Service
NICE	National Institute for Health and Clinical Excellence
NSTEMI	Non ST-Elevations-Myokardinfarkt
NZMA	New Zealand Medical Association
OE	Obere Extremität
OP	Operation
PET-CT	Positronenemissionstomografie-Computertomografie
pAVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
POE	Physician Order Entry
RCR	Royal College of Radiologists
RCT	Randomisierte Kontrollstudie
RV	Rechter Ventrikel
SDCT	Single Detektor Computertomografie

SIGN	Scottish Intercollegiate Guidelines Network
SPECT	Single Photon Emission Computed Tomography
SSK	Strahlenschutzkommission
STEMI	ST-Elevations-Myokardinfarkt
SWS	Sakralwirbelsäule
TEE	Transösophageale Echokardiografie
TTE	Transthorakale Echokardiografie
TXR	Thorax-Röntgenaufnahme
UE	Untere Extremität
US Doppler	Doppler-Sonografie
V/Q	Ventilations-/Perfusionskoeffizient
XR	Röntgenaufnahme

8.2 Evidenz- und Empfehlungstabellen der verschiedenen Leitlinienanbieter zu den jeweiligen Krankheitsbildern

8.2.1 Hypertonie

In der folgenden Tabelle ist die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der entsprechenden Leitlinien dargestellt.

Übersicht 8.1: Hypertonie

	RCR		ACR			ICSI		ESC	BHS	SSK	
	Evid.	Kommentar	Empf.1	Empf.2	Kommentar	Evid.	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	B	weiterführend indiziert	5	1		B	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	P	indiziert
TTE					weiterführend indiziert			weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	W	weiterführend indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

8.2.2 Akute ischämische Herzkrankheiten

8.2.2.1 Instabile Angina pectoris

Im folgenden Abschnitt findet sich die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der entsprechenden Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.2: Instabile Angina pectoris

	ACR		ACC/ AHA			ESC			BCS			UpToDate	DRG/ DGK/ DGPK	
	Empf.	Kommentar	Empf.	Evid	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	9	indiziert				IIb	B	indiziert				indiziert		
Koronarangiografie	8	Goldstandard prä-OP	I	B	indiziert				B		indiziert bei Risikopatienten	indiziert bei Risikopatienten		
LH-Ventrikulografie	7	Goldstandard prä-OP												
TTE	7	indiziert			weiterführend indiziert	IIb	B	indiziert				indiziert		
SPECT	6	indiziert			alternativ indiziert	IIb	B	weiterführend indiziert						
Radionuklid-Ventrikulografie	6	weiterführend indiziert												
Myokardszintigrafie	5	weiterführend indiziert			alternativ indiziert							weiterführend indiziert		
MRA	4	nicht indiziert											I3	nicht indiziert
TEE	4	nicht indiziert												
MDCT	4	nicht indiziert			alternativ indiziert							weiterführend indiziert		
CMR	3	nicht indiziert			alternativ indiziert								I3	nicht indiziert in der Akutphase
PET-CT	2	nicht indiziert												
CTCA mit Calciumscore			IIa	B	alternativ zu Stresstests								I2	weiterführend indiziert
Stress-Myokardszintigrafie					weiterführend indiziert				B	IIb	Risikoabschätzung	weiterführend indiziert		
Stress-TTE					weiterführend indiziert				B	IIb	Risikoabschätzung	weiterführend indiziert		

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 – Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren; I3 – Indikation nur in Einzelfällen gegeben

8.2.2.2 Transmuraler Myokardinfarkt (STEMI)

In der folgenden Übersicht werden verschiedene Leitlinien und deren Empfehlungen zur Bildgebung bei transmuralen Myokardinfarkt (STEMI) gezeigt.

Übersicht 8.3: Transmuraler Myokardinfarkt (STEMI)

	ACC/ AHA			ESC	DGK			NZMA			UpToDate	DRG/ DGK/DGPK	
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	I	C	indiziert								indiziert		
Koronar-angiografie	I	A	indiziert, prä-OP	weiterführend indiziert, prä-OP	I	C	weiterführend indiziert, prä-OP				indiziert bei stabilen Patienten		
TTE	I	B	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	I	C	weiterführend indiziert	D	4	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert		
TEE	I	B	weiterführend indiziert										
CTA Thorax	I	B	weiterführend indiziert										
CMR	I	B	weiterführend indiziert									I3	weiterführend indiziert
Myokard-szintigrafie				weiterführend indiziert	I	C	nicht indiziert						
SPECT	III	B	nicht indiziert										

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I3 – Indikation nur in Einzelfällen gegeben

8.2.2.3 Akuter subendokardialer Myokardinfarkt (NSTEMI)

Der folgende Abschnitt zeigt die Evidenz- und Empfehlungslage von verschiedenen Leitlinienanbietern zu verschiedenen diagnostischen Verfahren bei der Abklärung eines akuten subendokardialen Myokardinfarktes.

Übersicht 8.4: Akuter subendokardialer Myokardinfarkt (NSTEMI)

	AHA			ESC			BCS		DGK	UpToDate	DRG/ DGK/DGPK	
	Empf.	Evid.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Evid.	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
Koronarangiografie	I	B	indiziert			Goldstandard prä-OP	A	indiziert	Goldstandard prä-OP	indiziert bei Risikopatienten		
TTE			weiterführend indiziert	I	C	indiziert			weiterführend indiziert	indiziert		
Stress-TTE			weiterführend indiziert	I	A	indiziert			weiterführend indiziert	weiterführend indiziert		
Myokardszintigrafie			alternativ indiziert			weiterführend indiziert			weiterführend indiziert	weiterführend indiziert		
Stress-CMR			weiterführend indiziert	I	A	alternativ indiziert			weiterführend indiziert	alternativ zu Stress-TTE		
MDCT			alternativ indiziert			nicht indiziert			nicht indiziert		I3	weiterführend indiziert
CTCA	IIa	B	alternativ indiziert							nicht indiziert		
CMR			alternativ indiziert			nicht indiziert			nicht indiziert	nicht indiziert	I2	weiterführend indiziert
Stress-Szintigrafie			weiterführend indiziert	I	A	alternativ indiziert						
MRA										bei Koronar-anomalien		

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 – Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren; I3 – Indikation nur in Einzelfällen gegeben

8.2.3 Chronische ischämische Herzkrankheiten

8.2.3.1 Atherosklerotische Herzkrankheit

Die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der jeweiligen Leitlinienanbieter ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Übersicht 8.5: Atherosklerotische Herzkrankheit

	ICSI	DGK	UpToDate	SSK	
	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert	weiterführend indiziert		P	indiziert
Stress-TTE	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	S	selten indiziert
Myokardszintigrafie	weiterführend indiziert	alternativ indiziert	weiterführend indiziert	W	weiterführend indiziert
MRT		alternativ indiziert		W	weiterführend indiziert
TTE		weiterführend indiziert		P	indiziert
Koronarangiografie	prä-OP	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert		
CTCA			nicht indiziert	S	selten indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;
S - Spezialverfahren

8.2.3.2 Ischämische Kardiomyopathie

In der folgenden Übersicht sind Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu diagnostischen Verfahren in der Abklärung einer ischämischen Kardiomyopathie dargestellt.

Übersicht 8.6: Ischämische Kardiomyopathie

	CCS	UpToDate	SSK	
	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TTE	indiziert	Methode der Wahl	P	indiziert
Perfusionsszintigrafie	indiziert	Methode der Wahl		
Koronarangiografie	indiziert	indiziert		
CMR	indiziert	weiterführend indiziert	W	weiterführend indiziert
TXR	weiterführend indiziert		P	indiziert
MD-CT/ EBCT		weiterführend indiziert		

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;
S - Spezialverfahren

8.2.3.3 Chronisch ischämische Herzkrankheit

In der folgenden Übersicht finden sich die ursprünglichen Daten zur Evidenz- und Empfehlungslage bei chronisch ischämischer Herzkrankheit.

Übersicht 8.7: Chronisch ischämische Herzkrankheit

	ACR		ACC/ AHA			SIGN			ESC			UpToDate	DRG/DGK/DGPK	
	Empf.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Em.	Komm.
TXR	9	indiziert	IIb	C	indiziert				I	C	weiterführend indiziert			
Stress-Perfusions-szintigrafie	9	indiziert	IIb	B	weiterführend indiziert	B	2++	weiterführend indiziert	I	B	weiterführend indiziert			
SPECT			III	C	bei motorisch eingeschränkten Patienten		4	bei motorisch eingeschränkten Patienten				bei motorisch eingeschränkten Patienten		
Stress - TTE	7	indiziert	IIb	B	weiterführend indiziert		1-	alternativ indiziert	I	B	weiterführend indiziert	indiziert		
			III	C	bei motorisch eingeschränkten Patienten									
TTE	7	indiziert	III	C	weiterführend indiziert				I	B	weiterführend indiziert			
CTA	7	weiterführend indiziert							IIb	C	weiterführend indiziert		I2	weiterf. indiziert
Koronar-angiografie	7	weiterführend indiziert, Prä-OP	IIa	C	weiterführend indiziert		4	weiterführend indiziert, prä-OP	IIa	C	weiterführend indiziert, prä-OP	weiterführend indiziert		
CMR	6	weiterführend indiziert							II		alternativ indiziert			
Stress - PET	6	Übergewichtige Patienten												
MDCT Calcium-Score	5	weiterführend indiziert	IIb	B	weiterführend indiziert		1-	alternativ indiziert			weiterführend indiziert			
Stress - MRT	5								II		alternativ indiziert		I2	weiterf. indiziert
CT Thorax	4	weiterführend indiziert												
MRA	2	bei KM-Allergie					1-	alternativ indiziert			nicht indiziert			
IVU											nicht indiziert			

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 – Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren

8.2.4 Pulmonale Hypertonie

Die folgende Übersicht erläutert den Evidenz- und Empfehlungshintergrund zur Diagnostik bei pulmonaler Hypertonie.

Übersicht 8.8: Pulmonale Hypertonie

	ESC	DGK			UpToDate
	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar
TXR	indiziert	I	C	indiziert	indiziert
TTE Doppler	indiziert	I	A	indiziert	indiziert
Stress-TTE				weiterführend indiziert	
Perfusions- szintigrafie	weiterführend indiziert	I	C	weiterführend indiziert	indiziert
MD-CT	weiterführend indiziert	I	A	weiterführend indiziert	
HR-CT	weiterführend indiziert	I	C	weiterführend indiziert	
Pulmonalis- angiografie	prä-OP	I	C	prä-OP	
MRT	alternativ indiziert	I	B	alternativ zu CT, Szintigrafie	
		I	C	Goldstandard bei Beurteilung des RV- Myokards	
TEE	selten indiziert				
Rechtsherz- katheter					weiterführend indiziert

8.2.5 Akute Perikarditis

Die folgende Übersicht zeigt den Evidenz- und Empfehlungshintergrund aus der vergleichenden Untersuchung unterschiedlicher Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.9: Akute Perikarditis

	RCR		ESC			UpToDate	DRG/ DGK/DGPK	
	Evid.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Empf.	Komm.
TTE	B	indiziert	I	B	indiziert	indiziert		
TXR	B	indiziert	I	B	indiziert	indiziert		
CT		weiterführend indiziert	Ila	B	weiterführend indiziert		K	nicht indiziert
MRT			Ila	B	weiterführend indiziert		I1	indiziert

DRG/DGK/DGPK- Empfehlungen: I1 – zuverlässig einsetzbar und anderen Verfahren überlegen;

K – keine Indikation

8.2.6 Erkrankungen der Herzklappen

8.2.6.1 Akute und subakute Endokarditis

Die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der jeweiligen Leitlinienanbieter ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Übersicht 8.10: Akute und subakute Endokarditis

	ACR		ACC / AHA			ESC			DGK	UpToDate	DRG/ DGK/DGPK	
	Empf.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	9	indiziert								indiziert		
TEE	8	indiziert	I	A	weiter- führend indiziert	I	B	weiter- führend indiziert	weiter- führend indiziert	weiter- führend indiziert		
TTE Doppler	7	indiziert	I	A	indiziert	I	B	indiziert	indiziert	indiziert		
Koronar- angiografie	6	selten indiziert, prä-OP										
MDCT Herz	6	weiter- führend indiziert									I3	weiter- führend indiziert
TTE	6		I	A	indiziert			indiziert	indiziert	indiziert		
CMR	6	weiter- führend indiziert									U	weiter- führend indiziert
CT Thorax	4											
Immuno- szintigrafie	4											

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I3 - Indikation nur in Einzelfällen gegeben; U - unklare Indikation

8.2.6.2 Mitralklappeninsuffizienz

Der nachfolgende Abschnitt zeigt die Evidenz- und Empfehlungslage von verschiedenen Leitlinienanbietern zu verschiedenen diagnostischen Verfahren bei der Abklärung einer Mitralklappeninsuffizienz.

Übersicht 8.11: Mitralklappeninsuffizienz

	ACC / AHA			ESC	DGK	UpToDate	SSK		DRG/ DGK/DGPK	
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR			indiziert		indiziert	indiziert	P	indiziert		
TTE						indiziert	P	indiziert		
TTE Doppler	I	C	Mittel der Wahl	Mittel der Wahl	Mittel der Wahl	indiziert				
Stress-TTE					weiterführend indiziert					
TEE	I	B	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	prä-OP	weiterführend indiziert				
LV-Ventrikulografie	I	C	prä-OP	prä-OP		selten indiziert				
CMR									I3	ergänzend indiziert
MDCT Herz									K	nicht indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I3 - Indikation nur in Einzelfällen gegeben; K - keine Indikation

8.2.6.3 Mitralklappenprolaps

In der folgenden Übersicht werden verschiedene Leitlinien und deren Empfehlungen zur Bildgebung bei Mitralklappenprolaps gezeigt.

Übersicht 8.12: Mitralklappenprolaps

	ACC/AHA			DGK	UpToDate	SSK	
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TTE					indiziert	P	indiziert
TTE Doppler	I	B	Mittel der Wahl	Mittel der Wahl	indiziert		
TEE				weiterführend indiziert, prä-OP	weiterführend indiziert		
LV-Ventrikulografie					nicht indiziert		

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

8.2.6.4 Mitralklappenstenose

In der folgenden Tabelle finden sich Evidenz- und Empfehlungslage von verschiedenen Leitlinienanbietern zur bildgebenden Diagnostik bei Mitralklappenstenose.

Übersicht 8.13: Mitralklappenstenose

	ACC/AHA			DGK	UpToDate	SSK		DRG/	DGK/DGPK
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR			indiziert		indiziert	P	indiziert		
TTE					indiziert	P	indiziert		
TTE Doppler	I	B	indiziert	Mittel der Wahl	indiziert				
TTE 3D					weiterführend indiziert				
Stress- TTE	I	C	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert				
TEE	I	C	weiterführend indiziert						
Herzkatheter					weiterführend indiziert				
CMR					nicht indiziert			I3	ergänzend indiziert
MDCT Herz								K	nicht indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I3 - Indikation nur in Einzelfällen gegeben; K - keine Indikation

8.2.6.5 Aortenklappenstenose

Im folgenden Abschnitt findet sich die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der entsprechenden Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.14: Aortenklappenstenose

	ACC /AHA			ESC	DGK	UpToDate	SSK		DRG/ DGK/ DGPK	
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR				indiziert	nicht indiziert	indiziert	P	indiziert		
TTE	I	B	indiziert		Mittel der Wahl	indiziert	P	indiziert		
TTE Doppler				Methode der Wahl		indiziert				
TEE				selten indiziert						
Stress-TTE	Ila	B	weiterführend indiziert		weiterführend indiziert					
Koronar-angiografie	I	B	weiterführend indiziert			prä-OP				
CT Ca-Score						nicht indiziert				
CMR				selten indiziert		selten indiziert			I3	alternativ indiziert
Herz-katheter				nicht indiziert		weiterführend indiziert				
CTA Herz									I3	weiterführend indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I3 - Indikation nur in Einzelfällen gegeben

8.2.6.6 Aortenklappeninsuffizienz

Im folgenden Abschnitt findet sich die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der entsprechenden Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.15: Aortenklappeninsuffizienz

	ACC/ AHA			DGK	UpToDate	SSK		DRG / DGK / DGPK	
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR			indiziert		indiziert	P	indiziert		
TTE	I	B	Mittel der Wahl	Mittel der Wahl	indiziert	P	indiziert		
TTE Doppler					indiziert				
TEE	I	B	weiterführend indiziert	alternativ zur TTE	alternativ zur TTE				
CMR	I	B	alternativ zu TEE	selten indiziert				I2	alternativ indiziert
MDCT Herz			alternativ zu TEE					K	nicht indiziert
Koronarangiografie	I	C	selten indiziert	weiterführend indiziert					
Aortografie	I	B	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert					
Stress-Szintigrafie	IIb	B	weiterführend indiziert						
LV-Ventrikulografie					weiterführend indiziert				

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 - Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren, K - keine Indikation

8.2.6.7 Trikuspitalklappenstenose

In der folgenden Übersicht sind Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu diagnostischen Verfahren in der Abklärung einer Trikuspitalklappenstenose dargestellt.

Übersicht 8.16: Trikuspitalklappenstenose

	ACC/AHA	DGK	UpToDate	SSK		DRG / DGK/ DGPK	
	Komm.	Komm.	Kommentar	Empf.	Komm.	Empf.	Komm.
TTE	indiziert	indiziert		P	indiziert		
TTE Doppler	indiziert		indiziert				
RV-Ventrikulografie			weiterführend indiziert				
CMR						I2	ergänzend indiziert
MDCT Herz						K	nicht indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;

S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 - Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren; K - keine Indikation

8.2.6.8 Trikuspitalklappeninsuffizienz

In der folgenden Übersicht werden Empfehlungs- und Evidenzlage von den analysierten Leitlinien aufgeführt.

Übersicht: 8.17: Trikuspitalklappeninsuffizienz

	DGK	UpToDate	SSK		DRG / DGK / DGPK	
	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR		indiziert	P	indiziert		
TTE		indiziert	P	indiziert		
TTE Doppler	Mittel der Wahl	indiziert				
RV-Ventrikulografie		selten indiziert				
CMR					I2	ergänzend indiziert
MDCT Herz					K	nicht indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;

S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 - Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren; K - keine Indikation

8.2.7 Kardiomyopathien

8.2.7.1 Hypertrophische obstruktive Kardiomyopathie

In der folgenden Übersicht werden verschiedene Leitlinien und deren Empfehlungen zur Bildgebung bei hypertrophischer obstruktiver Kardiomyopathie gezeigt.

Übersicht 8.18: Hypertrophische obstruktive Kardiomyopathie

	ACC/ESC	CCS			UpToDate	SSK		DRG / DGK / DGPK	
	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TTE	indiziert	I	C	Mittel der Wahl	indiziert	P	indiziert		
CMR	weiterführend indiziert	I	C	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	W	weiterführend indiziert	I1	ergänzend indiziert
TTE Doppler					indiziert				
TXR				weiterführend indiziert		P	indiziert		
PET					weiterführend indiziert				
Ventrikulografie					weiterführend indiziert				
CTA Herz								U	alternativ indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I1 - zuverlässig einsetzbar und anderen Verfahren überlegen; U - unklare Indikation

8.2.7.2 Restriktive Kardiomyopathie

In der folgenden Tabelle finden sich Evidenz- und Empfehlungslage von verschiedenen Leitlinienanbietern zur bildgebenden Diagnostik bei restriktiver Kardiomyopathie.

Übersicht 8.19: Restriktive Kardiomyopathie

	CCS			UpToDate	SSK		DRG / DGK / DGPK	
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Em.	Kommentar	Empf.	Komm.
TTE	I	C	indiziert	indiziert	P	Indiziert		
CMR	I	C	indiziert	weiterführend indiziert	W	weiterführend indiziert	I1	indiziert
Ventrikulo- grafie	I	C	indiziert	weiterführend indiziert				
TTE Doppler			indiziert	indiziert				
CT Thorax			weiterführend indiziert	weiterführend indiziert				
TXR			weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	P	Indiziert		
CTA Herz							U	alternativ indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;

S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I1 - zuverlässig einsetzbar und anderen Verfahren
überlegen; U - unklare Indikation

8.2.7.3 Hypertensive Kardiomyopathie

Der folgende Abschnitt zeigt die Evidenz- und Empfehlungslage von verschiedenen Leitlinienanbietern zu verschiedenen diagnostischen Verfahren bei der Abklärung einer hypertensiven Kardiomyopathie.

Übersicht: 8.20: Hypertensive Kardiomyopathie

	CCS	UpToDate	SSK	
	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TTE	indiziert	indiziert	P	indiziert
TXR	weiterführend indiziert		P	indiziert
TTE Doppler		indiziert		
CMR			W	weiterführend indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;
S - Spezialverfahren

8.2.7.4 Valvuläre Kardiomyopathie

In der folgenden Übersicht finden sich die ursprünglichen Daten zur Evidenz- und Empfehlungslage bei valvulärer Kardiomyopathie.

Übersicht 8.21: Valvuläre Kardiomyopathie

	CCS	SSK	
	Kommentar	Empf.	Kommentar
TTE	indiziert	P	indiziert
Koronarangiografie	indiziert		
TXR	weiterführend indiziert	P	indiziert
CMR		W	weiterführend indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;
S - Spezialverfahren

8.2.7.5 Amyloid-Kardiomyopathie

In der folgenden Tabelle sind die Informationen zur Empfehlungs- und Evidenzgrundlage von verschiedenen bildgebenden Verfahren bei Verdacht auf eine Amyloid-Kardiomyopathie dargestellt.

Übersicht 8.22: Amyloid- Kardiomyopathie

	CCS	UpToDate	SSK	
	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TTE	indiziert	indiziert	P	indiziert
Szintigrafie	indiziert	nicht indiziert		
CMR	indiziert	alternativ indiziert	W	weiterführend indiziert
TXR	weiterführend indiziert		P	indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;
S - Spezialverfahren

8.2.8 Chronische Herzinsuffizienz

In der folgenden Übersicht sind Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu diagnostischen Verfahren bei der Abklärung einer chronischen Herzinsuffizienz dargestellt.

Übersicht 8.23: Chronische Herzinsuffizienz

	NICE			ACC/AHA			SIGN			ESC	CCS			NHF	UpToDate	SSK	
	Em.	Ev.	Komm.	Em.	Ev.	Komm.	Em.	Ev.	Komm.	Komm.	Em.	Ev.	Komm.	Komm.	Komm.	Em.	Komm.
TXR	GPP		indiziert	I	C	indiziert	B	2+	indiziert	indiziert				indiziert	indiziert	P	indiziert
TTE Doppler	GPP		indiziert	I	C	indiziert				indiziert	I	C	indiziert		indiziert		
TTE	B		weiter-führend indiziert					4	weiter-führend indiziert	indiziert	I	C	indiziert	indiziert	indiziert	P	indiziert
Radionuklid-Angiografie	B		alternativ zur TTE														
CMR	B		alternativ zur TTE			weiter-führend indiziert		2++	weiter-führend indiziert				weiter-führend indiziert		alternativ zu Koronar-angiografie	W	weiter-führend indiziert
TEE Doppler	B		alternativ zur TTE														
Koronar-angiografie		IV	ultima ratio	Ia	C	weiter-führend indiziert			weiter-führend indiziert		I	C	weiter-führend indiziert		weiter-führend indiziert		
Radionuklid-ventrikulografie				I	C	weiter-führend indiziert					I	C	weiter-führend indiziert			W	weiter-führend indiziert
MD-CT						alternativ zum MRT									alternativ zu Koronar-angiografie		
PET								2+	weiter-führend indiziert								
Stress-TTE								2+	weiter-führend indiziert								

NICE-Empfehlungen: GPP - klinische Erfahrung der Entwicklungsgruppe

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

8.2.9 Krankheiten der Arterien, Arteriolen und Kapillaren

8.2.9.1 Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)

Die folgende Übersicht zeigt den Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu möglicher diagnostischer Bildgebung bei Verdacht auf eine periphere arterielle Verschlusskrankheit.

Übersicht 8.24: Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)

	RCR		ACR		ACC/AHA			SIGN			UpToDate	SSK	
	Evid.	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
DSA UE	A	Indiziert	8	Goldstandard, prä-OP	I	B	prä-OP, Goldstandard	D	4	Goldstandard	Goldstandard	W	weiterführend indiziert
MRA		alternativ indiziert	8	prä-OP, alternativ zu DSA	I	A	Indiziert, prä-OP	A	1++	prä-Op, Indiziert	indiziert bei Subclavia-Stenose	S	alternativ indiziert
CTA		alternativ indiziert	6	prä-OP, alternativ zu DSA	IIb	B	Alternativ zur MRA	A	1+	prä-OP, indiziert	alternativ zu MRA		
US Duplex UE		alternativ indiziert	6	prä-OP	I	A	Indiziert, prä-OP	A	2+	prä-OP	indiziert, prä-OP	P	indiziert
US Doppler UE			5		I	B	indiziert					P	indiziert
XR LWS/SWS			3										
TTE			2										
Angiografie UE			1										

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

8.2.9.2 Aortendissektion

8.2.9.2.1 Akute Aortendissektion

Die folgende Übersicht zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund unterschiedlicher Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.25: Akute Aortendissektion

	RCR		ACR	ESC			UpToDate	SSK		DRG / DGK / DGPK	
	Evid.	Kommentar	Empf.	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	B	indiziert	9				indiziert	P	indiziert		
TTE	B	indiziert	4	I	C	indiziert	weiterführend indiziert				
TEE	B	indiziert	8	I	C	nach TTE	indiziert	P	indiziert		
CT	B	indiziert	9	I	C	indiziert	alternativ zum MRT	P	indiziert	I1	Methode der Wahl
Aortografie		weiterführend indiziert	8	IIb	C	Ruptursuche	selten indiziert				
				I	C	weiterführend indiziert					
				IIa	C	stabile Pat.					
				IIb	C	instabile Pat.					
Koronarangiografie				III	C	prä-OP	alternativ indiziert				
MRT	B	indiziert	8	IIa	C	stabile Pat.	indiziert			I2	stabile Pat.
				III	C	instabile Pat.					
IVU				IIa	C						
				IIb	C	für perkutane Intervention					
US Abdomen								P	indiziert		

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I1 – zuverlässig einsetzbar und anderen Verfahren überlegen

I2 – Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren

8.2.9.2.2 Chronische Aortendissektion

In der folgenden Tabelle findet sich eine Übersicht zu den Empfehlungen und der Evidenzeinteilung durch entsprechende Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.26: Chronische Aortendissektion

	RCR		ESC			UpToDate	SSK		DRG / DGK / DGPK	
	Evid.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
MRT	B	indiziert	I	C	indiziert	indiziert	W	weiterführend indiziert	I2	alternativ indiziert
TTE			IIa	C	indiziert		P	indiziert		
TEE		alternativ indiziert	IIa	C	indiziert		W	weiterführend indiziert		
CT		alternativ indiziert	IIa	C	indiziert	alternativ zum MRT	W	weiterführend indiziert	I1	indiziert
Aortografie			I	C	für perkutane Intervention	selten indiziert				
			IIa	C	prä-OP, Staging					
IVU			IIa	C	für perkutane Intervention					
TXR							P	indiziert		

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I1 - zuverlässig einsetzbar und anderen Verfahren überlegen

I2 - Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren

8.2.9.3 Aneurysma der Aorta abdominalis

Die folgende Übersicht erläutert den Evidenz- und Empfehlungshintergrund zur Diagnostik bei Verdacht auf ein Aneurysma der Aorta abdominalis.

Übersicht 8.27: Aneurysma der Aorta abdominalis

	RCR		ACR		ACC/ AHA			UpToDate
	Evid.	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar
CTA			8	prä-OP			prä-OP Goldstandard	
US Aorta	A	indiziert	8	Indiziert, Screening-methode	I	B	indiziert, Screeningmethode	indiziert, Screeningmethode
Aortografie			7	weiterführend indiziert			nur bei spez. anatomischen Fragen	
MRT	A	weiterführend indiziert	6	prä-OP, weiterführend indiziert				
CT Abdomen nativ			6	bei KM-Allergie				
MRA			6	Notfall, Alternativ zum CTA			prä-OP Goldstandard	alternativ zum CT
Arteriografie UE			5	weiterführend indiziert				
AXR			5	weiterführend indiziert			nicht indiziert	nicht indiziert
US Abdomen			4	weiterführend indiziert				
IVU			3	weiterführend indiziert				
US Aorta Duplex			3	Alternativ zu UE Arteriografie				
Aortogramm			3	selten indiziert				

8.2.10 Krankheiten der Venen und Lymphgefäße

8.2.10.1 Tiefe Beinvenenthrombose

Die folgende Tabelle zeigt die Evidenz- und Empfehlungslage bildgebender Verfahren zur Diagnostik einer tiefen Beinvenenthrombose.

Übersicht 8.28: Tiefe Beinvenenthrombose

	RCR		ACR		ICSI		AHRQ		BCS			UpToDate	SSK	
	Evid.	Kommentar	Em.	Kommentar	Evid.	Kommentar	Ev.	Komm.	Em.	Ev.	Komm.	Kommentar	Em.	Komm.
US Doppler UE	A	indiziert	9		A,C	Mittel der Wahl	A	indiziert			alternativ indiziert	weiterführend indiziert	P	indiziert
							B	bei distaler TVT	III	B	bei serielltem US			
CUS												Methode der Wahl	P	indiziert
Venografie Becken/UE	C	nicht routinemäßig indiziert	6/5	prä-OP, Goldstandard	A,C	weiterführend indiziert		Methode der Wahl			Gold-standard	weiterführend indiziert	P	indiziert
MR-Venografie			6	weiterführend indiziert	A,C	weiterführend indiziert						alternativ zur Venografie	S	selten indiziert
CT Venografie			5	weiterführend indiziert										
Szinti-Venografie UE			3											
XR UE			2											
US CW-Doppler UE			1											
MRT					A,C	nicht indiziert						indiziert als MRDTI		

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

8.2.10.2 Paget-von-Schroetter-Syndrom

In der folgenden Tabelle sind die Informationen zur Empfehlungs- und Evidenzgrundlage von verschiedenen bildgebenden Verfahren bei Verdacht auf ein Paget von Schroetter- Syndrom dargestellt.

Übersicht 8.29: Paget-von-Schroetter-Syndrom

	ACR		AHRQ		UpToDate
	Empf.	Kommentar	Evid.	Kommentar	Kommentar
US Doppler OE	8	indiziert	C	indiziert	indiziert
US Duplex OE					indiziert
TXR	8	indiziert			
CUS					indiziert
Venografie OE	7	prä-OP, Goldstandard			weiterführend indiziert
MR-Venografie	7	weiterführend indiziert			nicht indiziert
CT OE + Thorax	5	weiterführend indiziert			weiterführend indiziert
Radionuklid-Venografie OE	4				
XR HWS	3				
XR Schulter	1				
Lymphangiografie OE	1				

8.2.11 Angeborene Fehlbildungen des Kreislaufsystems

8.2.11.1 Angeborene Fehlbildungen der Herzsepten

Die folgende Übersicht zeigt den Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu möglicher diagnostischer Bildgebung bei Verdacht auf angeborene Fehler der Herzsepten.

Übersicht 8.30: Angeborene Fehlbildungen der Herzsepten

	ACR		ESC	DGK	SSK	
	Empf.	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	9	Indiziert			P	indiziert
TTE	9	indiziert	indiziert	Mittel der Wahl	P	indiziert
CMR	8	weiterführend indiziert	Mittel der Wahl	weiterführend indiziert		
TEE	7	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert		
CTA	7	weiterführend indiziert				
CT Herz	6	alternativ zu MRT und TTE/TEE	alternativ zu MRT und TTE/TEE	alternativ zu MRT		
MRA	6	weiterführend indiziert		weiterführend indiziert		
Herzkatheter	5	weiterführend indiziert, prä-OP	weiterführend indiziert, prä-OP	alternativ indiziert		
Szintigrafie Herz	4	weiterführend indiziert	alternativ indiziert	alternativ indiziert		
SPECT	4	weiterführend indiziert				

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

8.2.11.2 Ventrikelseptumdefekt

In der folgenden Tabelle sind die Informationen zur Empfehlungs- und Evidenzgrundlage von verschiedenen bildgebenden Verfahren bei Verdacht auf einen Ventrikelseptumdefekt dargestellt.

Übersicht 8.31: Ventrikelseptumdefekt

	ESC	DGK	UpToDate	SSK		DRG / DGK / DGPK	
	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert			P	indiziert		
TTE	indiziert	indiziert	indiziert	P	indiziert		
TTE Doppler			indiziert				
TTE 3D			weiterführend indiziert				
TEE	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert				
Herzkatheter	weiterführend indiziert						
CMR	selten indiziert					I2	weiterführend indiziert
MDCT Herz						U	keine Studien

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 - Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren; U - unklare Indikation

8.2.11.3 Vorhofseptumdefekt

Im folgenden Abschnitt findet sich die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der entsprechenden Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.32: Vorhofseptumdefekt

	ESC	DGK	UpToDate	SSK		DRG / DGK / DGPK	
	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert			P	indiziert		
TTE	indiziert	indiziert	Methode der Wahl	P	indiziert		
TTE Doppler			weiterführend indiziert				
TTE 3D			weiterführend indiziert				
TEE	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert				
TEE Kontrast			weiterführend indiziert				
Herzkatheter	weiterführend indiziert		selten indiziert				
Cine-Angiografie			weiterführend indiziert				
Radionuklid-angiografie			selten indiziert				
CMR	selten indiziert		alternativ indiziert			I2	weiterführend indiziert
MDCT						U	keine Studien

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 - Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren; U - unklare Indikation

8.2.11.4 Defekt des Vorhof- und Kammerseptums

Die folgende Übersicht zeigt den Evidenz- und Empfehlungshintergrund aus der vergleichenden Untersuchung unterschiedlicher Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.33: Defekt des Vorhof- und Kammerseptums

	ESC	DGK	SSK	
	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert		P	indiziert
TTE	indiziert	indiziert	P	indiziert
TEE	indiziert	indiziert		
Herzkatheter	prä-OP			
CMR	selten indiziert			

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;
S - Spezialverfahren

8.2.11.5 Fallot-Tetralogie

In der folgenden Tabelle findet sich eine Übersicht zu den Empfehlungen und der Evidenzeinteilung durch entsprechende Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.34: Fallot-Tetralogie

	ESC	DGK	UpToDate	SSK	
	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert		indiziert	P	indiziert
TTE	indiziert	indiziert	indiziert	P	indiziert
TEE	indiziert		weiterführend indiziert		
Herzkatheter	prä-OP		weiterführend indiziert		
CMR	Methode der Wahl	weiterführend indiziert			

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;
S - Spezialverfahren

8.2.11.6 Pulmonalklappenstenose

Die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der jeweiligen Leitlinienanbieter ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Übersicht 8.35: Pulmonalklappenstenose

	ESC	DGK	UpToDate	SSK		DRG / DGK / DGPK	
	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert			P	indiziert		
TTE Doppler	Methode der Wahl	Methode der Wahl	Methode der Wahl	P	indiziert		
TTE			indiziert				
TTE 3D			weiterführend indiziert				
TEE	Methode der Wahl		nicht indiziert				
Herzkatheter	selten indiziert		selten indiziert, prä-OP				
CMR	selten indiziert					I1	weiterführend indiziert
CTA						I3	alternativ indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S – Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I1 - zuverlässig einsetzbar und anderen Verfahren überlegen

I3 - Indikation nur in Einzelfällen gegeben

8.2.11.7 Ebstein-Anomalie

Die folgende Übersicht zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund unterschiedlicher Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.36: Ebstein-Anomalie

	ESC	DGK	UpToDate	SSK		DRG / DGK / DGPK	
	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Komm.	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert		indiziert	P	indiziert		
TTE	indiziert	indiziert	Methode der Wahl	P	indiziert		
TTE Doppler			Methode der Wahl				
TEE	indiziert	weiterführend indiziert					
Herzkatheter	selten indiziert	weiterführend indiziert	prä-OP				
MRT	selten indiziert		weiterführend indiziert			I2	weiterführend indiziert
MDCT						U	alternativ indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren
 DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 - Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren
 U - unklare Indikation

8.2.11.8 Bicuspitale Aortenklappe

Die folgende Übersicht erläutert den Evidenz- und Empfehlungshintergrund zur Diagnostik bei bicuspitale Aortenklappe.

Übersicht 8.37: Bicuspitale Aortenklappe

	ACC/AHA			UpToDate	SSK	
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kom.
TXR				indiziert	P	indiziert
TTE	I	B	indiziert	indiziert	P	indiziert
TEE				alternativ zur TTE		
CT Herz	I	C	weiterführend indiziert			
CMR	I	C	weiterführend indiziert			

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;
 S - Spezialverfahren

8.2.11.9 Angeborene subvalvuläre Aortenstenose

Die folgende Übersicht zeigt den Evidenz- und Empfehlungshintergrund zur Bildgebung bei Verdacht auf eine angeborene subvalvuläre Aortenstenose.

Übersicht 8.38: Angeborene subvalvuläre Aortenstenose

	ESC	DGK	SSK		DRG / DGK / DGPK	
	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert		P	indiziert		
TTE Doppler	Methode der Wahl	Methode der Wahl	P	indiziert		
TEE	weiterführend indiziert					
Herzkatheter	selten indiziert					
CMR	selten indiziert				I3	ergänzend indiziert
CTA					I3	alternativ indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung; S - Spezialverfahren

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I3 - Indikation nur in Einzelfällen gegeben

8.2.11.10 Persistierender Ductus arteriosus

Die folgende Tabelle zeigt die Evidenz- und Empfehlungslage der bildgebenden Verfahren zur Diagnostik eines persistierenden Ductus arteriosus.

Übersicht 8.39: Persistierender Ductus arteriosus

	ESC	DGK	UpToDate	DRG / DGK / DGPK	
	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert		indiziert		
TTE	indiziert	indiziert	indiziert		
TTE Doppler			indiziert		
TEE	selten indiziert		selten indiziert		
Herzkatheter	bei älteren Patienten		prä-OP		
MRT	nicht indiziert	weiterführend indiziert		I2	weiterführend indiziert
MDCT				I2	alternativ indiziert

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 - Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren

8.2.11.11 Aortenisthmusstenose

In der folgenden Tabelle finden sich der Evidenz- und Empfehlungshintergrund zu möglichen diagnostischen Verfahren bei Verdacht auf Aortenisthmusstenose.

Übersicht 8.40: Aortenisthmusstenose

	ESC	DGK	UpToDate	DRG / DGK / DGPK	
	Kommentar	Kommentar	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert		indiziert		
TTE	indiziert	indiziert	indiziert		
TTE Doppler			indiziert		
TEE	selten indiziert		selten indiziert		
Herzkatheter	alternativ zur MRT, prä-OP		selten indiziert, prä-OP		
MRT	Methode der Wahl		indiziert	I2	weiterführend indiziert
CT			alternativ zur MRT	I2	alternativ indiziert

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 - Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren

8.3 Liste der Krankheitsbilder mit nur einem Leitlinienanbieter

8.3.1 Rheumatisches Fieber

In der folgenden Tabelle findet sich eine Übersicht zu den Empfehlungen und der Evidenzeinteilung durch den entsprechenden Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.41: Rheumatisches Fieber

	NHF			UpToDate
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar
TTE	C	IV	indiziert	weiterführend indiziert
TXR				Verlaufskontrolle

8.3.2 Hypertensive Herzkrankheit

Die folgende Tabelle zeigt die Evidenz- und Empfehlungslage der bildgebenden Verfahren zur Diagnostik der hypertensiven Herzkrankheit.

Übersicht 8.42: Hypertensive Herzkrankheit

	ESC	UpToDate
	Kommentar	Kommentar
TTE	indiziert	Methode der Wahl
US Doppler	indiziert	
TXR	nicht indiziert	
Szintigrafie	nicht indiziert	
CMR	nicht indiziert	
Koronarangiografie	nicht indiziert	

8.3.3 Prinzmetal Angina pectoris

Die folgende Übersicht zeigt den Evidenz- und Empfehlungshintergrund zur Bildgebung bei Verdacht auf Prinzmetal Angina pectoris.

Übersicht 8.43: Prinzmetal Angina pectoris

	UpToDate
	Kommentar
Stress-Myokardszintigrafie	indiziert
Koronarangiografie	indiziert
Stress-TTE	nicht indiziert

8.3.4 Akute Komplikationen nach akutem Myokardinfarkt

8.3.4.1 Hämoperikard

In der folgenden Übersicht werden Empfehlungs- und Evidenzlage von den analysierten Leitlinien aufgeführt.

Übersicht 8.44: Hämoperikard

	ESC	UpToDate
	Kommentar	Kommentar
TTE	indiziert	indiziert

8.3.4.2 Ventrikelseptumruptur

In der folgenden Tabelle sind die Informationen zur Empfehlungs- und Evidenzgrundlage von verschiedenen bildgebenden Verfahren bei Verdacht auf Ventrikelseptumruptur dargestellt.

Übersicht 8.45: Ventrikelseptumruptur

	ESC	UpToDate
	Kommentar	Kommentar
TTE	indiziert	
TTE Doppler	indiziert	indiziert
Koronarangiografie	prä-OP	
TEE		weiterführend indiziert

8.3.4.3 Papillarmuskelruptur

Die folgende Übersicht zeigt den Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu möglicher diagnostischer Bildgebung bei Verdacht auf Papillarmuskelruptur.

Übersicht 8.46: Papillarmuskelruptur

	UpToDate
	Kommentar
TTE	indiziert
TTE Doppler	indiziert
Herzkatheter	indiziert
TEE	weiterführend indiziert

8.3.4.4 Linksventrikuläres Aneurysma

In der folgenden Übersicht sind Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu diagnostischen Verfahren in der Abklärung eines linksventrikulären Aneurysmas dargestellt.

Übersicht 8.47: Linksventrikuläres Aneurysma

	UpToDate
	Kommentar
TXR	indiziert
TTE	indiziert
TTE 3D	weiterführend indiziert
Radionuklid-ventrikulografie	alternativ indiziert
Ventrikulografie	alternativ indiziert
CMR	weiterführend indiziert

8.3.4.5 Linksventrikuläres Pseudoaneurysma

Die nachfolgende Übersicht zeigt den Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu möglicher diagnostischer Bildgebung bei Verdacht auf ein linksventrikuläres Pseudoaneurysma.

Übersicht 8.48: Linksventrikuläres Pseudoaneurysma

	UpToDate
	Kommentar
TTE	indiziert
DSA-Ventrikulografie	weiterführend indiziert
TEE	alternativ indiziert
CMR	alternativ indiziert

8.3.5 Arteriovenöse Malformation der Lungengefäße

Die folgende Übersicht zeigt den Evidenz- und Empfehlungshintergrund aus der vergleichenden Untersuchung unterschiedlicher Leitlinienanbieter.

Übersicht 8.49: Arteriovenöse Malformation der Lungengefäße

	DGK	UpToDate
	Kommentar	Kommentar
TTE Kontrast	indiziert	indiziert
DSA-Pulmonalisangiografie	weiterführend indiziert	Goldstandard
TEE	weiterführend indiziert	
Perfusions-Szintigrafie		weiterführend indiziert
CT		alternativ indiziert
MRT	weiterführend indiziert	alternativ indiziert

8.3.6 Erkrankungen des Perikards

8.3.6.1 Chronische konstriktive Perikarditis

Die folgende Übersicht zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund.

Übersicht 8.50: Chronische konstriktive Perikarditis

	ESC	UpToDate
	Kommentar	Kommentar
TXR	indiziert	indiziert
TTE	indiziert	indiziert
TTE Doppler	indiziert	indiziert
TEE		indiziert, bei hoher Wanddicke
CT	weiterführend indiziert	alternativ indiziert
MRT	weiterführend indiziert	indiziert
Koronarangiografie	weiterführend indiziert	
RV/LV-Ventrikulografie	weiterführend indiziert	

8.3.6.2 Perikardtamponade

In der folgenden Tabelle ist die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der entsprechenden Leitlinie dargestellt.

Übersicht 8.51: Perikardtamponade

	ESC	UpToDate
	Kommentar	Kommentar
TXR	indiziert	indiziert
TTE	indiziert	indiziert
TTE Doppler	indiziert	indiziert
TEE	weiterführend indiziert	
CT	weiterführend indiziert	alternativ zur TTE
CMR	weiterführend indiziert	alternativ zur TTE
RV/LV-Ventrikulografie	weiterführend indiziert	
Koronarangiografie	weiterführend indiziert	

8.3.6.3 Tuberkulöse Perikarditis

Die folgende Tabelle zeigt die Evidenz- und Empfehlungslage der bildgebenden Verfahren zur Diagnostik der tuberkulösen Perikarditis.

Übersicht 8.52: Tuberkulöse Perikarditis

	UpToDate
	Kommentar
TXR	indiziert
TTE	indiziert
TTE Doppler	indiziert
Herzkatheter	weiterführend indiziert

8.3.7 Erkrankungen des Myokards

8.3.7.1 Myokarditis

In der folgenden Tabelle finden sich der Evidenz- und Empfehlungshintergrund zu möglichen diagnostischen Verfahren bei Verdacht auf Myokarditis.

Übersicht: 8.53: Myokarditis

	UpToDate	DRG / DGK / DGPK	
	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert		
TTE	indiziert		
TTE Doppler	weiterführend indiziert		
TEE	weiterführend indiziert		
Radionuklid-Ventrikulografie	weiterführend indiziert		
CMR	weiterführend indiziert	I2	weiterführend indiziert
MDCT		K	nicht indiziert

DRG/DGK/DGPK-Empfehlungen: I2 - Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren

K - keine Indikation

8.3.7.2 Endomyokardfibrose

Im folgenden Abschnitt findet sich die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage des entsprechenden Leitlinienanbieters.

Übersicht 8.54: Endomyokardfibrose

	UpToDate
	Kommentar
TXR	indiziert
TTE	indiziert

8.3.8 Akute Herzinsuffizienz

In der folgenden Übersicht werden Empfehlungs- und Evidenzlage der analysierte Leitlinie aufgeführt.

Übersicht 8.55: Akute Herzinsuffizienz

	ESC			UpToDate
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar
TXR	I	C	indiziert	indiziert
TTE	I	C	indiziert	indiziert
Koronarangiografie	I	B	weiterführend indiziert	weiterführend indiziert

8.3.9 Krankheiten der Arterien, Arteriolen und Kapillaren

8.3.9.1 Aneurysma der Aorta thoracica

Die folgende Übersicht zeigt den Evidenz- und Empfehlungshintergrund aus der untersuchten Leitlinie.

Übersicht 8.56: Aneurysma der Aorta thoracica

	UpToDate	SSK	
	Kommentar	Empf.	Kommentar
TXR	indiziert	P	indiziert
TTE	indiziert	P	indiziert
DSA	indiziert		
US Abdomen		P	indiziert
MRT	indiziert	W	weiterführend indiziert
TEE	weiterführend indiziert	W	weiterführend indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;
S - Spezialverfahren

8.3.9.2 Thrombangitis obliterans

Die folgende Übersicht zeigt den Evidenz- und Empfehlungshintergrund zur Bildgebung bei Verdacht auf Thrombangitis obliterans.

Übersicht 8.57: Thrombangitis obliterans

	UpToDate
	Kommentar
TTE	indiziert; zum Ausschluss kardialer Thromben als Ursache
Arteriografie	indiziert
TEE	weiterführend indiziert
MRA	nicht indiziert
CTA	nicht indiziert

8.3.9.3 Embolie und Thrombose der unteren Extremitäten

Die folgende Übersicht erläutert den Evidenz- und Empfehlungshintergrund zur Diagnostik bei Embolie und Thrombose der unteren Extremitäten.

Übersicht 8.58: Embolie und Thrombose der unteren Extremitäten

	UpToDate
	Kommentar
DSA	indiziert

8.3.9.4 Arteriovenöse Fistel der unteren Extremitäten

Die folgende Übersicht zeigt den Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu möglicher diagnostischer Bildgebung bei Verdacht auf eine arteriovenöse Fistel.

Übersicht 8.59: Arteriovenöse Fistel der unteren Extremitäten

	UpToDate
	Kommentar
US Duplex	Methode der Wahl
Arteriografie	weiterführend indiziert
CTA	weiterführend indiziert

8.3.10 Krankheiten der Venen und Lymphgefäße

8.3.10.1 Armvenenthrombose mit vorheriger Katheterplatzierung

Die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Übersicht 8.60: Armvenenthrombose mit vorheriger Katheterplatzierung

	ACR	
	Empf.	Kommentar
US Doppler OE	8	indiziert
TXR	8	indiziert
Venografie OE	8	prä-OP, Goldstandard
MR-Venografie	7	weiterführend indiziert
CT OE + Thorax	5	weiterführend indiziert
Radionuklid-Venografie OE	2	
Lymphangiografie OE	1	

8.3.10.2 Budd-Chiari-Syndrom

In der folgenden Übersicht sind Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu diagnostischen Verfahren in der Abklärung eines Budd-Chiari-Syndroms dargestellt.

Übersicht 8.61: Budd-Chiari-Syndrom

	UpToDate
	Kommentar
US Doppler	indiziert
Venografie	Goldstandard, prä-OP
MRT	weiterführend indiziert
CT	alternativ indiziert
Arteriografie	prä-OP
Szintigrafie	selten indiziert

8.3.10.3 Varizen der unteren Extremitäten

Der folgende Abschnitt zeigt die Evidenz- und Empfehlungslage zu verschiedenen diagnostischen Verfahren bei der Abklärung von Varizen der unteren Extremitäten.

Übersicht 8.62: Varizen der unteren Extremitäten

	UpToDate	SSK	
	Kommentar	Empf.	Kommentar
US Duplex	Goldstandard		
US Doppler	indiziert	P	indiziert
Venografie		W	weiterführend indiziert

SSK-Empfehlungen: P - Primäruntersuchung; W - weiterführende Untersuchung;
S - Spezialverfahren

8.3.11 Gefäßkrankheiten des Darmes

8.3.11.1 Akute Mesenterialischämie

Die folgende Übersicht zeigt den Evidenz- und Empfehlungshintergrund zur Bildgebung bei Verdacht auf eine Mesenterialischämie.

Übersicht 8.63: Akute Mesenterialischämie

	ACC/AHA			UpToDate
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar
DSA	I	B	indiziert	Goldstandard, prä-OP
CTA			indiziert	alternativ zur DSA
MRA				alternativ zur DSA
AXR				weiterführend indiziert
CT Abdomen				alternativ indiziert
US Doppler				selten indiziert
US Duplex	III	C	nicht indiziert	

8.3.11.2 Chronische Mesenterialischämie

In der folgenden Tabelle finden sich der Evidenz- und Empfehlungshintergrund zu möglichen diagnostischen Verfahren bei Verdacht auf eine chronische Mesenterialischämie.

Übersicht 8.64: Chronische Mesenterialischämie

	ACC/AHA			UpToDate
	Empf.	Evid.	Kommentar	Kommentar
US Duplex	I	B	indiziert	indiziert
CTA	I	B	indiziert	indiziert
MRA	I	B	indiziert	indiziert
DSA	I	B	ultima ratio	ultima ratio, prä-OP
Renale Szintigrafie	III	C	nicht indiziert	
AXR				nicht indiziert

8.3.12 Marfan-Syndrom

In nachfolgender Tabelle ist die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der entsprechenden Leitlinie dargestellt.

Übersicht 8.65: Marfan-Syndrom

	ESC
	Kommentar
TTE	indiziert
TEE	indiziert
Herzkatheter	selten indiziert
MRT	alternativ indiziert
TXR	nicht indiziert

8.4 Klassifikationssysteme der Leitlinienanbieter

8.4.1 Radiologische Leitlinienanbieter

8.4.1.1 ACR

Studiendesign

1. RCT
2. Kontrollierte Studie
3. Observationsstudie
 - a. Kohortenstudie
 - b. Cross-sectional study
 - c. Fall-Kontrollstudie
4. Experimentelle Studie
5. Fallübersicht
6. Kollektiverfahrung
7. Fallreview

Empfehlungsstärke

- A.** Gute Evidenz für die Durchführung
- B.** Faire Evidenz für die Durchführung
- C.** Schlechte Evidenz, basierend auf anderer Grundlage
- D.** Faire Evidenz gegen die Durchführung
- E.** Gute Evidenz gegen die Durchführung

Das Klassifikationssystem des ACR erfüllt formal alle Voraussetzungen einer Leitlinie. Es beinhaltet ein gut strukturiertes Einteilungssystem der Evidenz- und Empfehlungsstufen. Jedoch fehlt die Angabe des Evidenzgrades im Textkörper, weshalb alle Empfehlungen als mittelgradig evident eingestuft wurden. Der sogenannte „Score“ der Empfehlungsstärken der Appropriateness Criteria reicht von 1 (minimal angemessen) bis 9 (maximal angemessen).

8.4.1.2 RCR

Das Einteilungssystem des Royal College of Radiology basiert auf einem, vom US Department of Health and Human Services (Agency for Health Care Policy and Research) entwickelten System.

Es werden hier drei Evidenzgrade unterschieden:

Evidenzgrad A:

- Hochqualitative diagnostische Studien, bei denen ein neuer Test unabhängig und blind mit einem Referenzstandard in einer entsprechenden Patientengruppe verglichen wurde
- Systematische Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen von oben beschriebenen hochqualitativen Studien
- Diagnostische klinische Leitlinien, die in einem Test-Set validiert wurden

Evidenzgrad B:

- Studien mit einem blinden und unabhängigen Vergleich von einem neuen Test und dem Referenzstandard bei nicht konsekutiven Patienten beziehungsweise begrenzt auf ein enges Patientengut
- Studien, bei denen der Referenzstandard nicht bei allen Patienten angewendet wurde
- Systematische Übersichtsarbeiten von diesen Studien
- Diagnostische klinische Leitlinien, die in einem Test-Set nicht validiert wurden

Evidenzgrad C:

- Studien, bei denen der Referenzstandard nicht objektiv war
- Studien, bei denen der Vergleich mit dem Referenzstandard nicht blind beziehungsweise nicht unabhängig war
- Studien, bei denen ein positives oder negatives Testergebnis mit Verwendung von verschiedenen Referenzstandards festgestellt wurde
- Bei nicht entsprechender Patientengruppe durchgeführte Studien
- Expertenmeinung

8.4.2 Kardiovaskuläre Leitlinienanbieter

8.4.2.1 NICE/BCS

Evidenzeinteilung

- Ia** Systematische Reviews von Meta-Analysen von randomisierten Kontrollstudien
- Ib** Mindestens eine randomisierte Kontrollstudie
- IIa** Mindestens eine gut konzipierte Kontrollstudie ohne Randomisierung
- IIb** Mindestens eine sonstige, gut konzipierte quasi-experimentelle Studie
- III** Gut konzipierte nicht experimentelle deskriptive Studie, wie Vergleichsstudien, Korrelationsstudien und Fallstudien
- IV** Expertenausschussberichte oder Expertenmeinungen und/oder klinische Erfahrungen von renommierten Experten
- DS*** diagnostische Studien
- NICE*** Evidenz aus den NICE-Leitlinien oder gesundheitstechnischen Bewertungsprogrammen

Empfehlungseinteilung

- A** Mindestens eine randomisierte Kontrollstudie als Teil eines Literaturbestandes mit generell guter Qualität und Konsistenz, welche die spezifische Empfehlung anspricht (Evidenzgrad Ia und Ib)
- B** Gut durchgeführte klinische Studien, aber keine randomisierte klinische Studien zur Thematik der Empfehlung (Evidenzgrad IIa, IIb, III)
- C** Expertenausschussberichte oder Expertenmeinungen und/oder klinische Erfahrungen von renommierten Experten. Es sind keine klinische Studien oder Gütekriterien verfügbar (Evidenzgrad IV)
- GPP*** Empfohlene Durchführung basierend auf klinischer Erfahrung der Leitlinien-Entwicklungsgruppe
- NICE*** Evidenz aus den NICE-Leitlinien oder gesundheitstechnischen Bewertungsprogrammen

Die mit * markierten Evidenz- und Empfehlungsgrade sind nur in den Leitlinien der NICE enthalten.

8.4.2.2 ACC/AHA/ESC/CCS

Evidenzeinteilung

- A** Multiple randomisierte klinische Studien oder Meta-Analysen
- B** Einzelne randomisierte Studie oder nicht-randomisierte Studien
- C** Expertenmeinungen, Fallstudien oder Behandlungsstandards

Empfehlungseinteilung

- I** Bedingungen, unter denen Evidenz und/oder generelles Einverständnis besteht, dass ein vorgegebenes Procedere oder eine Behandlung vorteilhaft, nützlich und wirksam ist
- II** Bedingungen, unter denen widersprüchliche Evidenz und/oder Meinungsdivergenz über Nutzen/Wirksamkeit einer Prozedur oder einer Behandlung besteht
 - IIa:** Die Evidenz/Meinungen wiegen schwerer als Nutzen/Wirksamkeit
 - IIb:** Nutzen/Wirksamkeit ist weniger gut bewiesen durch Evidenz/Meinungen
- III** Bedingungen, unter denen Evidenz und/oder generelles Einverständnis besteht, dass ein vorgegebenes Procedere oder eine Behandlung nicht nützlich/wirksam und in manchen Fällen auch gesundheitsschädlich ist

8.4.2.3 ICSI

Evidenzeinteilung

A. Primäre Datensammlungen

- A** Randomisierte kontrollierte Studie
- B** Kohortenstudie
- C** Nichtrandomisierte Studie mit aktueller oder früherer Kontrollgruppe
 - Fall-Kontroll-Gruppe
 - Studie der Sensitivität und Spezifität eines diagnostischen Tests
 - Populationsbasierende deskriptive Studie
- D** Querschnittsstudie
 - Fallserien
 - Fallreport

B. Berichte, die Primärdatensammlungen verknüpfen und reflektieren

- M** Meta-Analyse
 - Systematischer Review
 - Entscheidungsanalyse
 - Kosten-Nutzen-Analyse
- R** Konsensusstellungnahme
 - Konsensusbericht
 - berichtendes Review
- X** medizinische Meinung

Das Klassifizierungssystem der ICSI besteht lediglich aus einer Einteilung der Evidenzgrade. Es werden in den Leitlinien zwar Empfehlungen ausgesprochen, jedoch fehlt eine entsprechende Graduierung.

8.4.2.4 SIGN/NZMA**Evidenzeinteilung**

- 1++** Qualitativ hochwertige Meta-Analysen, systematische Reviews von RCT oder RCT mit sehr niedrigem Fehlerrisiko
- 1+** Gut durchgeführte Meta-Analysen, systematische Reviews oder RCT mit niedrigem Fehlerrisiko
- 1-** Meta-Analysen, systematische Reviews oder RCT mit hohem Fehlerrisiko
- 2++** Qualitativ hochwertige systematische Reviews von Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien. Hochqualitative Fall-Kontrollstudien oder Kohortenstudien mit sehr niedrigem Fehlerrisiko und mit hoher Wahrscheinlichkeit von kausalen Zusammenhängen
- 2+** Gut strukturierte Fall-Kontrollstudien oder Kohortenstudien mit niedrigem Fehlerrisiko und mit mäßiger Wahrscheinlichkeit von kausalen Zusammenhängen
- 2-** Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien mit hohem Fehlerrisiko und mit signifikantem Risiko von nicht kausalen Zusammenhängen
- 3** Nicht analytische Studien, zum Beispiel einzelne Fallstudien oder Fallserien
- 4** Expertenmeinung

Empfehlungseinteilung

- A** Mindestens eine Meta-Analyse, systematischer Review oder RCT 1++: direkt anwendbar für die Zielgruppe; oder 1+: direkt anwendbar für die Zielgruppe mit Konstanz der Ergebnisse
- B** Studie 2++: direkt anwendbar für die Zielgruppe mit Konstanz der Ergebnisse oder extrapolierte Evidenz der Studien 1++ oder 1+
- C** Studie 2+: direkt anwendbar für die Zielgruppe mit Konstanz der Ergebnisse oder extrapolierte Evidenz der Studien 2++
- D** Evidenz aus 3 oder 4 oder extrapolierte Evidenz der Studien 2+

8.4.2.5 AHRQ**Evidenzeinteilung**

- A** Angemessene Daten sind vorhanden, einschließlich mindestens eine gut durchgeführte randomisierte Kontrollstudie; ausreichend große Studienpopulation; adäquate Kontrollgruppe; durchgehend konsistente Daten in den Studien; der Eingriff ist sicher besser, gleich, oder schlechter als eine andere Strategie
- B** Angemessene Daten sind vorhanden; der Eingriff ist wahrscheinlich besser, gleich oder schlechter als ein anderer, aber es gibt nicht genügend Evidenz, um sich sicher zu sein
- C** Einige Daten sind vorhanden; die Studienpopulation ist halbwegs hoch; die Daten zeigen tendenziell den Nutzen eines Eingriffs verglichen mit einem anderen; es existiert nicht genügend Evidenz, um sicher zu sein, dass der Eingriff wahrscheinlich besser, gleich oder schlechter ist als ein anderer
- I** Angemessene Daten sind nicht vorhanden oder eine ungenügende Anzahl an Patienten wurde untersucht

Die Leitlinie enthält keine Einteilung der Empfehlungen.

8.4.2.6 BHS

Die Einteilung basiert auf den North of England evidence-based guidelines (BMJ1998).

Evidenzeinteilung

- Ia** Meta-Analysen von randomisierten Kontrollstudien
- Ib** Mindestens eine randomisierte Kontrollstudie
- IIa** Mindestens eine kontrollierte, nicht randomisierte Studie
- IIb** Mindestens eine quasi-experimentelle Studie anderer Art
- III** Deskriptive Studien, wie Vergleichsstudien, Korrelationsstudien und Fall-Kontroll-Studien
- IV** Konsensus einer Expertengruppe oder Expertenmeinungen und/oder klinische Erfahrung von renommierten Experten

Empfehlungseinteilung

- A** Basiert direkt auf dem Evidenzgrad I
- B** Basiert direkt auf dem Evidenzgrad II oder als extrapolierte Empfehlung vom Evidenzgrad I
- C** Basiert direkt auf dem Evidenzgrad III oder als extrapolierte Empfehlung vom Evidenzgrad I oder II
- D** Basiert direkt auf dem Evidenzgrad IV oder als extrapolierte Empfehlung vom Evidenzgrad I, II oder III

8.4.2.7 NHF

Die Klassifizierung der Leitlinien der NHF basiert auf einer sechsgradigen Bewertungsskala, die von der AHCPR erstmalig beschrieben und von der National Heart Foundation of Australia weiterentwickelt wurden.

Evidenzgrade

- I** Evidenz aus systematischer Auswertung relevanter randomisierter Kontrollstudien (RCT)

- II** Evidenz aus wenigstens einer ordnungsgemäß durchgeführten randomisierten Kontrollstudie
- III-1** Evidenz aus gut durchgeführten pseudorandomisierten Kontrollstudien
- III-2** Evidenz aus Vergleichsstudien mit entsprechenden Kontrollgruppen und Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien oder unterbrochener Zeitreihe mit Kontrollgruppe
- III-3** Evidenz aus Vergleichsstudien mit historischer Kontrollgruppe, 2 oder mehrere Single-Arm-Studien oder unterbrochene Zeitreihe mit paralleler Kontrollgruppe
- IV** Evidenz aus Fallserien, sowohl Post-Test als auch Prä- und Post-Test

Empfehlungsgrade

- A** Basiert auf Evidenzlevel I
- B** Basiert auf Evidenzlevel II, III-1, III-2
- C** Basiert auf Evidenzlevel III-3, IV
- D/I** ungenügende Evidenzlage, Expertenmeinung oder Konsensusgruppenentscheidung

8.4.2.8 DGK

Evidenzgrade

- A** Daten aus mehreren ausreichend großen, randomisierten Studien oder Meta-Analysen
- B** Daten aus einer randomisierten Studie oder mehreren nicht-randomisierten Studien oder Registern
- C** Konsensus-Meinung der Expertengruppe ist wesentliche Grundlage

Empfehlungsstärke

- I** Gute Evidenz oder allgemeine Übereinkunft, dass eine diagnostische Maßnahme nützlich oder effektiv ist
- II** Widersprüchliche Evidenz und/oder unterschiedliche Meinungen über den Nutzen/Effektivität einer diagnostischen Maßnahme
- Ila** Evidenzen/Meinungen favorisieren den Nutzen bzw. die Effektivität einer Maßnahme

- IIb** Nutzen/Effektivität einer Maßnahme ist weniger gut durch Evidenzen/Meinungen belegt
- III** Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder diagnostische Maßnahme nicht effektiv, nicht möglich oder nicht heilsam und im Einzelfall schädlich ist

8.4.3 Sonstige Leitlinienanbieter

SSK

Die Orientierungshilfe der SSK gibt keine Evidenzgrade an. Es werden ausschließlich Empfehlungen ausgesprochen.

Empfehlungsgrade

- P** Primäruntersuchung: Es handelt sich dabei um jenes Untersuchungsverfahren, welches mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Diagnose und zur Behandlung des Patienten beiträgt und daher primär eingesetzt werden soll.
- W** Weiterführende Untersuchung: Dabei handelt es sich um Untersuchungen, welche sofort weiterführend oder nach Beobachtung (Symptomrückbildung?) eingesetzt werden, insbesondere dann, wenn nach einer primär (P) indizierten Untersuchung wichtige Fragen offenbleiben. In schwierigen Fällen ist die interdisziplinäre Kommunikation empfehlenswert, und die durchführenden Ärztinnen und Ärzte sollten vorab befragt werden, ob eine Untersuchung die gewünschte Information voraussichtlich auch zu liefern vermag.
- S** Spezialverfahren: Diese Einstufung gilt für schwierige oder teure Verfahren. Solche Untersuchungen werden im Normalfall auf Anforderung von Ärzten angefertigt, die über die klinische Expertise verfügen, die nötig ist, um anhand des Untersuchungsbefundes und der angefertigten Aufnahmen handeln zu können. Im Allgemeinen ist hierbei auch eine individuelle Absprache mit einem Radiologen oder Nuklearmediziner erforderlich.
- N** Nicht indiziert: Untersuchungen, die in der gegebenen klinischen Situation kein sinnvolles Ergebnis erwarten lassen oder veraltet sind.

Konsensusempfehlungen der DRG/DGK/DGPK

Die Konsensusempfehlungen der DRG/DGK/DGPK enthalten lediglich Empfehlungen zu den bildgebenden Verfahren MRT und CT. Weitere diagnostische Modalitäten werden nicht erwähnt. Ebenso liegen den Empfehlungen keine Evidenzgrade zugrunde. Die Indikationen wurden mittels Konsensusverfahren eines Expertenkomitees auf einer 5-stufigen Skala bewertet.

Empfehlungsgrade

- I1** Zuverlässig einsetzbar und anderen Verfahren überlegen
- I2** Diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit anderen Verfahren
- I3** Einsatz technisch möglich und validiert, Indikation aber nur in Einzelfällen gegeben
- U** unklare Indikation, keine oder nicht kongruente Studienergebnisse
- K** keine Indikation

9. Lebenslauf

Personalien

Name: Wunderlich, Daniel Karl
Geburtsdatum: 14.08.1982
Geburtsort: Forchheim
Staatsangehörigkeit: deutsch
Eltern: Wunderlich, Hans-Peter Bankkaufmann
 Wunderlich, Christa Erzieherin

Schulbildung

1989 - 1993 Grundschule Kirchehrenbach
1993 - 2002 Gymnasium Fränkische Schweiz Ebermannstadt
06/2002 Abitur

Studium

10/2003 - Studium der Humanmedizin an der Justus-Liebig-
06/2010 Universität Gießen
08/2005 Ärztliche Vorprüfung
06/2008 Beginn der vorliegenden Dissertation
06/2010 2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung und Approbation

Berufserfahrung

11/2010 - 06/2012 Städtisches Klinikum Solingen, Abteilung für diagnostische
 Radiologie, Assistenzarzt
07/2012 bis dato Kliniken der Stadt Köln, Abteilung für diagnostische
 Radiologie, Assistenzarzt

10. Verzeichnis der akademischen Lehrer

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren Universitätsprofessoren und Dozenten in Gießen:

Alzen, Baumgart-Vogt, Beyer, Bödeker, Brosig, Dennis, Diekmann, Dreyer, Eikmann, Friedrich, Fröba, Füssle, Gallhofer, Georgi, Gieler, Glanz, Hempelmann, Hörbelt, Ipaktschi, Karg, Katz, Kaps, Kemkes-Matthes, Kracht, Kreuder, Kummer, Lange, Linder, Lorenz, Mayser, Müller, Novotny, Piper, Preißner, Reimer, Roelcke, Schulz, Stürz, Szigoleit, Tinneberg, Vollerthun, Voss, Weidner

11. Danksagung

Mein Dank gilt zunächst meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. K. J. Klose (ehemaliger Direktor des Medizinischen Zentrums für Radiologie der Philipps-Universität Marburg, jetzt Studiendekan des Fachbereichs Medizin) für die Übergabe des Themas und die Möglichkeit zur Durchführung dieser Doktorarbeit.

Ich möchte mich sehr für seine Förderung und Unterstützung in allen Phasen der Arbeit herzlich bedanken.

Außerdem danke ich meiner Familie, die es mir ermöglicht hat, das Studium der Medizin zu absolvieren und mich dabei zu jeder Zeit motiviert, unterstützt und gefördert hat.

Des Weiteren danke ich meiner Freundin für ihre Unterstützung und Motivation, damit ich die Arbeit zügig abschließen konnte.

12. Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die dem Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel „Leitlinienbasierte Anforderungsprofile von bildgebenden Verfahren im kardiovaskulären System - Eine systematische vergleichende Untersuchung von evidenzbasierten Leitlinien“ im Medizinischen Zentrum für Radiologie (Direktor Professor Dr. med. A. H. Mahnken, vormals Prof. Dr. med. K. J. Klose) unter der Leitung von Prof. Dr. med. K. J. Klose ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keinem anderen in- oder ausländischen Medizinischen Fachbereich ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Köln, den 07.08.2013